

# リアルタイムオンデマンド配車型 「おもやいたクシー」の利用と運行の継続的分析

村上 麻紀<sup>1</sup>・森 俊勝<sup>2</sup>・溝上 章志<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 熊本大学大学院自然科学教育部（〒860-8555 熊本市中央区黒髪 2-39-1）  
E-mail: 201d2219@st.kumamoto-u.ac.jp

正会員 合同会社ゴダイベスト（〒861-5537 熊本市北区万楽寺町 587）  
E-mail: toshikatsu.mori@godaibest.jp

<sup>2</sup> 正会員 熊本学園大学教授 経済学部（〒860-8555 熊本市中央区大江 2-5-1）  
E-mail: sh-mizokami@kumagaku.ac.jp (Corresponding Author)

本研究では、熊本県荒尾市において 2020 年 10 月から運行を開始したリアルタイムオンデマンド配車による非定時区域運行型乗合タクシー「おもやいたクシー」について、その導入の経緯と概要を紹介した。また、その利用と運行についての 1 年間に渡る継続的な実態分析、利用者アンケートの分析、従来のタクシー配車サービスとの効率性の比較について分析を行った。その結果、利便性の周知により利用者は倍増していること、公共交通不便地域におけるバスの補完的サービスとなっていること、高頻度利用者の約半数は目的地や時間帯が決まった利用絵をしていること、通常のタクシーより総運行距離が短縮するため CO<sub>2</sub> 排出量や燃料費を削減できることを明らかにした。

**Key Words :** *ride-sharing taxi service, reservation log data, time-spacio demand analysis, Arao Omoyaita Taxi*

## 1. はじめに

### (1) 背景と目的

人口減少や高齢化などにより、地方都市では採算のとれないバス路線の廃止や減便による公共交通不便、空白地域が拡大している。これらの地域の移動を担うタクシーは、ドライバー不足や運送効率性の低下といった課題がある<sup>1)</sup>。その対策として、全国各地で道路運送法4条に基づくデマンド型タクシー（以後、乗合タクシー）が導入されている。乗合タクシーには、路線バスと同様に決まった路線を決まった時刻に運行する定路線定時型に加えて、利用者の事前予約に応じて運行する定路線デマンド運行型、さらには、路線を定めず利用者のデマンドに応じて運行を行う区域デマンド運行型の3形態がある<sup>2)3)</sup>。

最近ではより利便性が高く効率的な運行が可能である AIリアルタイムオンデマンドタクシーが注目されている。ここでいう AIリアルタイムオンデマンドタクシーとは、配車アプリ等を通して、同方向に向かう旅客同士をリアルタイムにマッチングさせ、1台の車両で複数人を輸送するサービスである。以後、このサービスを RSTs (Ride-Sharing Taxi service) と呼ぶ。RSTs では運賃は原則として乗車距離に応じて按分するため、通常のタクシー

と比較して割安になる。また、乗降場所も決まっておらず、Door To Door で移動できるため、公共交通空白地域の住民や高齢者だけでなく、障がい者なども利用しやすい移動サービスである。事業者にとっても、利便性の高い RSTs により、新たなタクシー需要を喚起することが期待できる。また、タクシー運転手不足問題の軽減や生産性の向上や、都市部では渋滞の緩和が期待される<sup>4)</sup>。

道路運送法の一般乗用旅客自動車運送事業であるタクシーは、1回の運送につき1個の運送契約が結ばれるのが原則であり、タクシーの相乗りサービスは禁止されていたが、国土交通省は2021年10月29日付で、相乗りサービス制度の導入を発表し、2021年11月1日から適用された。今後、相乗りタクシーの利用が普及し、近い将来には有用なモビリティサービスの一つになると考えられる。

本研究は、熊本県荒尾市において2020年10月1日から本格運行が始まった荒尾「おもやいたクシー」の利用と運行の実態を時・空間的に分析することを主の目的としている。おもやいたクシーは、道路運送法の一般乗合旅客自動車運送業に分類される区域運行型の乗合タクシーであり、相乗りを前提とした事前確定運賃、オンデマンド配車による運行で、実質的には相乗りタクシーの特徴を持つ。

## (2) 既往研究と本研究の位置づけ

乗合サービスに関する既往研究には、利用意識に関するものや運行方法に関するものがある。前者の例として、利用者の相乗り意識に着目した南ら<sup>9)</sup>は、新潟県三条市手導入されているデマンド型乗合タクシー「ひめさゆり」を対象として、知らない人との相乗りに対する利用者の意識を明らかにする研究を行っている。その結果、知らない人同士で相乗りすること自体に抵抗がある人は少ないが、異性との相乗りや予約した時刻にズレが生じることには抵抗があるということ、同乗する利用者の性別の重要度が男性と女性では大きく異なることを明らかにしている。橋本<sup>9)</sup>らは岡山県玉野市で導入されているデマンド型乗合タクシー「シータク」を対象として、利用が多い高齢者に着目して利用実態を分析し、利用者が求める運賃や予約などのサービスのバランスについて研究を行っている。高齢の利用者の利用回数と関連があった項目として、性別や免許取得状況、乗降場所の満足度などが挙げられた。また、運賃改定や補助券制度など運賃に関わるサービスは利用者が注目しているカテゴリであることを明らかにした。川崎ら<sup>7)</sup>は、千葉県山武市のデマンド型乗合タクシーを対象に、航空業界で導入されているイールドマネジメントという利用者数の増加を目的とした運賃割引のマネジメント手法の導入を想定し、既存交通手段との交通手段選択モデルを構築し、利用者および収益への影響を分析した。その結果、割引額を大きくすると利用者数が増加することや、キャンセル料ありの場合はキャンセル料なしの場合と比較して、乗合タクシーの選択確率が約4%低くなることを明らかにした。これらの事例はすべてデマンド型乗合タクシーを対象とした研究である。

一方、おもやいタクシーのようなRSTsであるオンデマンド型乗合サービス（デマンド応答型交通：DRT）に関する研究には、西田ら<sup>8)</sup>により行われたDRTの1つであるSAVS（Smart Access Vehicle Service）を用いた実証実験ベースの研究がある。静岡市で1ヶ月行われた実験では、315回179名の利用があった。また、予約画面へのアクセス回数は660回であるが、そのうち予約確定ボタンを押したのは363回で、配車確定から乗車までの間にキャンセルをした例が48件あったということが明らかになっている。この実験ではMaaSアプリを使用することでアプリのログから経路の検索結果を得ることができ、SAVSシステムのログから得られる利用履歴と、静岡鉄道が提供するカードのデータから鉄道とバスの利用履歴が分かるため、経路選択肢集合および選択結果のデータが作成できる。そして、SAVSを含む交通手段選択行動のモデル化を行っている。その結果、効用関数の各説明変数の費用、所要時間、乗換回数のパラメータはともに負の値

となり、実証実験下でも各説明変数に関する感度は合理的で妥当なものであることが分かった。

シミュレーションによる相乗りタクシーの影響分析に関する研究では、岩田ら<sup>9)</sup>は北海道南部の過疎地域を対象としてSAVSの導入を想定したシミュレーションを実施した。デマンド発生件数と車両台数に関してシナリオを設定し分析した結果から、車両台数が足りている運行では、成立デマンドの平均距離が9~10km付近であり、20kmを超えるデマンドは不成立となる場合が多いことを明らかにした。ある一定以上のデマンドでは、乗合による運行が可能であり、デマンド発生件数が少ない場合は工夫が必要であることを示した。また、西田ら<sup>10)</sup>は実データとシミュレーションを用いたMaaSの導入効果の評価に関する研究として、SAVSを用いた実証実験における費用対効果を分析した。実証実験では費用に見合う便益を得られなかったが、デマンド数が増えると費用便益費が改善することから、認知度を上げデマンド数を増やすことで導入効果が見込めると考えられると述べている。おもやいタクシーを対象とした八戸ら<sup>11)</sup>による研究では相乗りタクシーへの利用意向をモデル化し、その転換モデルを組み込んだシミュレーションを実施した。研究ではシミュレーションモデルが利用実績に対し、過大推計する結果となったため、利用者データを用いた転換モデルのパラメータの更新を行ったが、なおも過大推計であった。

また、交通機関利用者に関する研究では、西内ら<sup>12)</sup>はICカードを活用し利用者行動特性を分析した。路面電車とバスの利用者に対して、時間的・空間的トリップパターン依存度を定義し、日々同じ時間帯に同じバス/電停を利用しているかを分析した結果、多くの利用者は日々異なる行動をしていることが分かった。

これらの既往研究では、デマンド型乗合タクシーの利用・運行の実態分析、およびオンデマンド型乗合タクシーの実証実験に関する研究は多く行われているが、オンデマンド型の乗合タクシーの長期的な利用・運行の実態分析を行っている例はない。

## 2. 対象地域とおもやいタクシーの概要

### (1) 荒尾市の概要と公共交通サービスの実態

荒尾市は、熊本県の西北端に位置し、北は福岡県大牟田市、東は小岱山頂を境として玉名郡南関町、玉名市、南は玉名市、玉名郡長洲町に接し、西は有明海を隔てて長崎県、佐賀県に面している。市域は東西10km、南北7.5kmで面積は57.37km<sup>2</sup>である。図-1に荒尾市内の500mメ

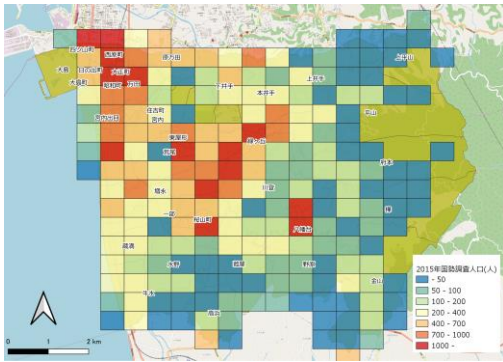


図-1 荒尾市の人口分布

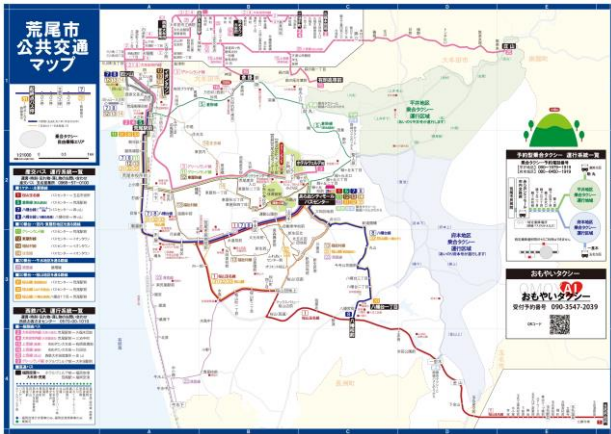


図-2 荒尾市の公共交通網<sup>15)</sup>

ッシュ人口分布を示す。市内の人口は50,832人（2020.10.1現在）、高齢化率は36.0%であり、全国平均28.6%（2020.10.1現在）と比較しても大きく上回っている。また、人口は主に市の北西部や中央部、及び市営住宅などがある特定箇所に集積している<sup>14)</sup>。

図-2に市内の公共交通網を示す<sup>15)</sup>。市の北西部や中央部といった人口集積地に多くの路線が集まっている。沿岸部の鉄道（JR鹿児島本線）に加えて、路線バス（産交バス（株）、西鉄バス（株））や、平井・府本地区に導入されている乗合タクシー、市内5事業者によるタクシー、そして本研究の対象であるおもやいタクシーが市内全域を運行している。西鉄バス（株）による高速バスの福岡空港～大牟田・荒尾線は2021年8月1日までは運行していたが、コロナ禍で利用者が大幅に減少し、収支の好転が見込めないとのことから8月1日から運行を休止している。

市内の路線バスの利用者は減少傾向にあり、路線維持のための財政負担額も年々増加してきた。図-3に路線バス（乗合タクシーも含む）の年間乗車人数と補助金額の推移を示す<sup>16)</sup>。乗車人数は2006年度の年間約38万人から年々減少し、2020年度には約19万人となり2006年度の約40%も減少している。また、赤字分を補填する市からの補助金額は、2004年に市営バスを民間移譲して以降増加傾向にあり、2013年度には約6,000万円であった。

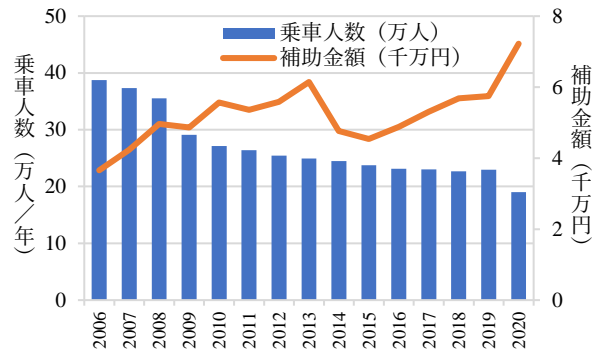


図-3 路線バス・乗合タクシーの乗車人数と補助金額

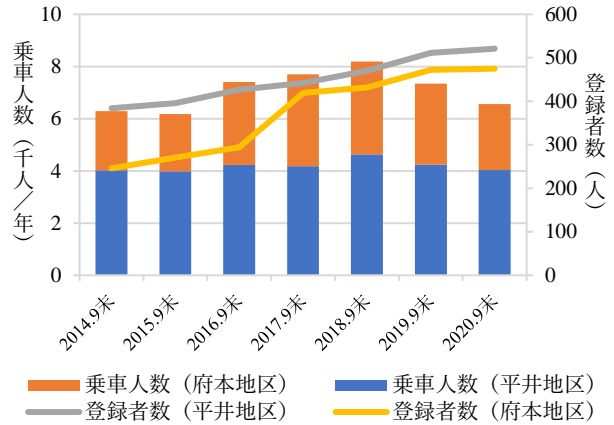


図-4 乗合タクシーの乗車人数と登録者数

2013年10月にはこのような状況を受け、年間利用者が少なく採算性が取れない平井・府本地区の路線バスをすべて廃止し、定時区域運行型乗合タクシーを導入した。当地区は高齢化率が高く、交通の利便性の確保が難しい。この乗合タクシーは事前予約制で運行時間が決まっている。運行区域内では自由に乗降でき、さらに区域外にもお店や病院など決まった乗降場所が複数ある。料金は定額（200円、荒尾市民病院へは500円）である。図-4に乗合タクシーの年間乗車人数と登録者数の推移を示す。乗車人数は2018年までは増加傾向にあったが、2019、2020年は減少している。また、平井地区に比べ府本地区での利用者の減少割合が大きくなっている。

このように路線バスの廃止・代替としての乗合タクシーの導入や路線の再編などの実施により、補助金額は2015年には4,543万円まで減少したが、それ以降は増加傾向にある。2020年は新型コロナウイルス感染症の影響もあり利用者数の減少や補助金額の増加が顕著にみられる。

## (2) おもやいタクシーの概要

### a) 導入経緯

荒尾市は2013年に、路線バスを維持するエリアとそれ以外の交通手段を導入するエリアとに区分し、効率かつ持続的な地域公共交通を構築することを目的として、「荒尾市地域公共交通総合連携計画」を策定した。その

表-1 おもやいたクシーの概要

対象エリア	荒尾市全域
実施時期	2020年10月1日～
運行台数	2台 (EV車)
運行時間	8:00～17:00(土日祝日を含む)
予約受付時間	7:30～16:30
予約方法	電話・スマホ
運賃	事前確定運賃(小学生半額未就学児無料) スマホ予約割引: 50円/人
事業主体	荒尾市
運行主体	荒尾タクシー協会

表-2 料金 (円/人)

	おもやいたクシー	路線バス	タクシー
2km未満	300	約160	660-790
2-3km	400	約180	790-1,040
3-4km	500	約210	1,040-1,290
4-5km	600	約250	1,290-1,540
5km以上	700	約280~	1,540~

表-3 用語の定義

用語	説明
デマンド	おもやいたクシーの利用 (予約画面にアクセス, または電話したもの) を検討する際, 以下の4つに分類. 1)予約成立, 2)確定前キャンセル, 3)確定後キャンセル, 4)配車不可
予約成立 (=トリップ)	予約が成立し実際におもやいたクシーを利用したデマンド
確定前キャンセル	乗車降車予定時刻などの情報を確認した後に予約をキャンセルしたデマンド
確定後キャンセル	予約を確定した後おもやいたクシーが迎車に来るまでに予約をキャンセルしたデマンド
配車不可	降車時刻が営業時間を超える予約や区域外の運行のデマンド
トリップ	デマンドのうち実際におもやいたクシーを利用したもの (=予約成立)
相乗り	乗車中に一瞬でも他人と一緒になれば相乗りをしたと判断
待ち時間	予約時に予測される乗車予定時刻からデマンド発生時刻を引いたもの (予約時予定待ち時間)
実際待ち時間	おもやいたクシーを利用した利用者の, 乗車時刻からデマンド発生時刻をひいたもの
稼働率	車両の運行時間 (8時間) に対して, 人を乗せて走った時間の割合
運送時間	人を乗せて走った時間 (相乗りがあった場合, 重なっている時間は削除)
運送距離	人を乗せて走った距離 (相乗りがあった場合, 重なっている距離は乗車時間比率を用いて算出し削除)
売上	1日のトリップで発生した料金の合計

具体的な施策の一つが, 前述した平井・府本地区への定時区域運行型乗合タクシーの導入である。「荒尾市地域公共交通網形成計画<sup>14)</sup>」では, 2022年度の乗合タクシーの年間乗車人数目標値を10,000人としているが, 2020年9月現在, 6,180人年である。これは, 乗合タクシーがバスの幹線路線があるエリアへの乗り入れが不可であること, 運行時間帯が決まっているためと考えられる。

このような中, 2014年の「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」の改正に合わせて, 2018年に「荒尾市立地適正化計画」と連携させた「荒尾市地域公共交通網形成計画」が策定された。この計画では, 高齢者等の市内の移動実態に合った公共交通網の実現を目指して, 人口集積エリアへの路線バス網の集中, 乗合タクシーの乗り入れエリアと運行時間の拡大を行った。また, 荒尾

市に隣接する市町村の路線バス・乗り合いタクシーとの乗り継ぎ拠点において, 異なる事業者が運行する交通モードとの接続改善や待合環境の改善を行うことで, 市域を超えた交通利便性の改善も行った。それでも交通空白地域の公共交通利便性を確保することは困難であるという判断から, 荒尾市地域公共交通活性化協議会を経て, 従来の路線バスと乗合タクシーに加えて, 相乗りタクシーの導入を決定した。路線バスの補完的な役割としておもやいたクシーを導入することで, 路線バス主体の交通網は維持しながら利便性の向上や潜在利用者の掘り起こしを行い, 少子高齢化の時代に沿った最適で持続可能な公共交通サービスの構築を図っている。

おもやいたクシーの導入は2度の実証実験の成果を受けて決定された。期間は2018年度が2019年1月21日~2月1日, 2019年度が2019年9月1日~9月30日である。それぞれ, 2018年度は相乗りタクシーのサービス利便性やシステム完成度の確認, 乗降タータの分析を行うこと, 2019年度は公共交通空白地域の解消及び空白地域でのサービス需要の対応可能性を探ること, 料金有料化の影響を調査することを目的としている。実証実験の分析結果は文献<sup>11),12)</sup>に譲る。

## b) 概要

2度の実証実験を経て2020年10月1日から実装された荒尾おもやいたクシーの概要を表-1に, 設定料金を表-2に示す。おもやいたクシーは荒尾市内の移動であれば誰でも利用でき, どこでも乗降可能である。運行時間は8:00~17:00で予約受付時間は7:30~16:30, 予約は電話かスマートフォンで行う。料金は予約時の乗降地点間の最短経路長によって決まる事前確定制であり, 路線バスより高く, タクシーより安い。平井・府本地区に導入されている乗合タクシーとの違いは, リアルタイムオンデマンド最適配車システム SAVS (Smart Access Vehicle Service) により乗車直前でも予約が可能である点である。

利用希望者は, 出発地と目的地, あれば乗車または降車希望時刻, 乗車人数を入力し, 配車をリクエストすると, SAVS がリアルタイムでルートや乗車降車予定時刻を予測・決定し, その情報を利用希望者に送信する。利用希望者はこの情報を受け, 予約を確定, またはキャンセルする。予約が完了したと同時に, 配車する車両の運転手用デバイスに乗降地点や予定時刻, 到着希望時刻などの情報が送信される。

## 3. おもやいたクシーの利用と運行の実態

### (1) 利用データ

本研究で用いる用語の定義を表-3にまとめる。ここでは, 2020年10月1日から運行を開始したおもやいたク

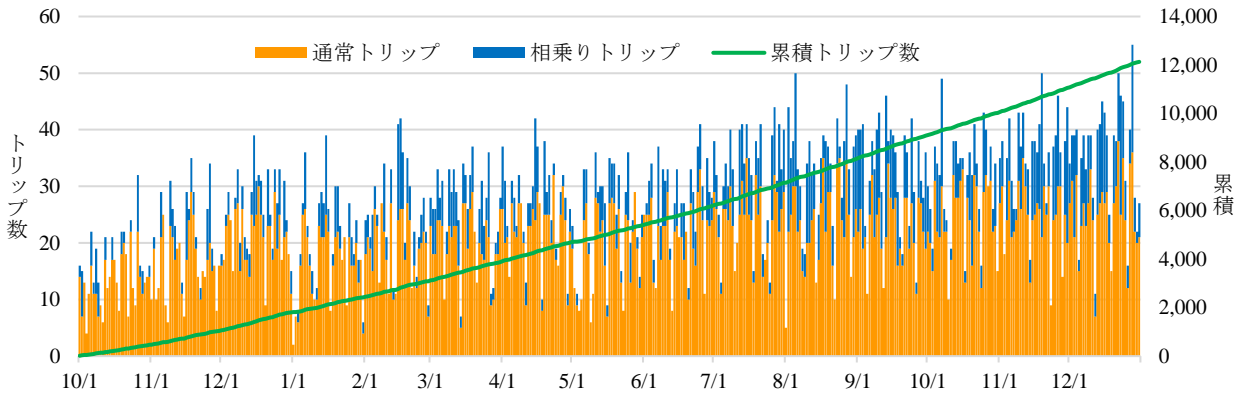


図-5 日別トリップ数と累積 (2020年10月1日~)

表-5 月別のトリップ数と相乗り率など

月	2020 10	11	12	2021 1	2	3	4	5	6	7	8	9	小計	10	11	12	計	平均
トリップ数	467	575	768	610	669	792	799	709	794	962	980	963	9088	943	1,021	1,078	12,130	809
相乗り率(%)	14	15	16	18	20	23	17	18	20	23	28	30	-	21	27	27	-	21
登録者数	123	76	56	46	38	42	40	32	35	38	34	23	583	24	31	29	667	45
利用者数	123	139	166	163	175	201	208	180	195	243	236	223	-	241	258	258	-	201
日平均トリップ数	3.80	4.14	4.63	3.74	3.82	3.94	3.84	3.94	4.07	3.96	4.15	4.32	-	3.91	3.96	4.18	-	4.03

表-4 予約ログデータで得られるデータ

デマンドID	トリップに割り当てられるID
利用者ID	利用者個人に割り当てられるID
状態	予約が成立したか、キャンセルになったか
デマンド発生時刻	予約が発生した時刻
デマンド完了時刻	トリップが終了した時刻
希望乗車降車時刻	利用者が希望した乗車降車時刻
予定乗車降車時刻	予約時に予測された乗車降車時刻
乗車降車時刻	実際に乗車降車した時刻
乗車降車の緯度・経度	乗車降車位置の緯度・経度
最短経路	予約時に算出された最短経路長
乗合	相乗りしたかどうか
予約方法	電話またはスマートフォン
人数	乗車した人数
料金	最短距離に応じた料金

表-6 四半期ごとの日平均値

	2020. 10-12	2021. 1-3	2021. 4-6	2021. 7-9
デマンド数(回)	26.4	30.2	32.3	41.8
トリップ数(回)	19.7	23.0	25.3	31.6
乗車人数(人)	20.4	24.2	26.4	33.3
相乗り数(回)	3.0	4.7	4.6	8.5
料金(円/人)	453.5	451.0	434.1	433.8
スマホ割あり料金(円/人)	407.3	405.3	388.0	387.5
乗車距離(km/トリップ)	3.0	3.0	2.8	2.8
予定待ち時間(分/トリップ)	8.3	9.6	8.6	9.7
実際待ち時間(分/トリップ)	8.8	10.0	9.4	11.3
稼働率(台)	0.2	0.2	0.2	0.3
総運送時間(分/台)	77.4	89.4	93.2	122.1
総運送距離(km/台)	28.0	31.8	33.4	40.6
売上(円)	9,216	10,857	11,499	14,475
スマホ割あり売上(円)	8,271	9,753	10,278	12,928

シーの2021年9月までの1年間、また、四半期ごとの利用と運行の実態、利用者の評価についての分析を行う。

おもやいタクシーでは、a)利用者の予約ログデータ、

b)タクシーの移動軌跡データ、c)利用者アンケート調査データを取得している。a)の予約ログデータは SAVS から得られる利用者の予約情報であり、データの内容を表-4に示す。利用者IDや乗降時刻、乗降地点の緯度・経度、料金や移動距離などのデータであり、これには実際におもやいタクシーを利用した人だけでなく、キャンセルをした人のデータも含まれている。b)のタクシーの移動軌跡データは運行中のタクシーのGPS位置データであり、およそ4秒ごとの緯度・経度などが計測されている。また、c)の利用者アンケート調査データは車内で配布し記入してもらうアンケートデータである。このアンケートデータから、利用者の性別や年齢などの個人属性のほか、利用目的や普段利用している交通手段、相乗りに関する満足度などが明らかにできる。また、記入された乗車時刻と乗車地点により SAVS の予約ログデータとの紐づけができることから、利用の実態と個人属性や評価との対応の分析も可能となる。

## (2) 利用と運行の実態分析

### a) 利用と運行の実態

図-5に日別のトリップ数とその累積を、表-5に月別のトリップ数、相乗り率などについてまとめたものを示す。トリップ数と相乗り率は日を経るごとに増加しており、月のトリップ数は運行当初の467と比較すると1年後の9月には963と2倍以上になっている。最近でも登録者数は毎月30名前後いることから、おもやいタクシーに対する認知が広がっていると考えられる。1日のトリップ数が10回より少ないのは26日あったが、そのうち25日

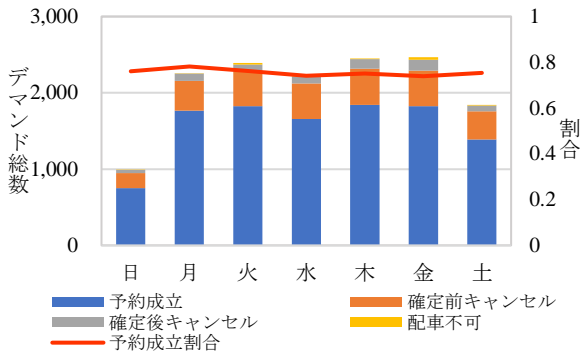


図-6 曜日別デマンド内訳と予約成立割合  
(使用データ：2020.10-2021.11)

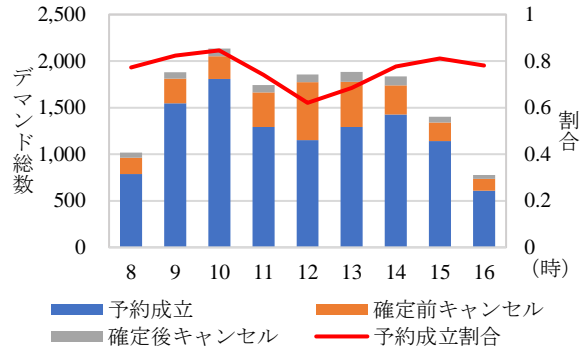


図-8 乗車予定時間帯別デマンド内訳と予約成立割合  
(使用データ：2020.10-2021.11)

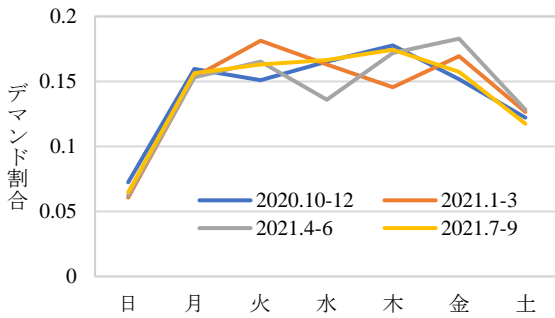


図-7 曜日別デマンド割合

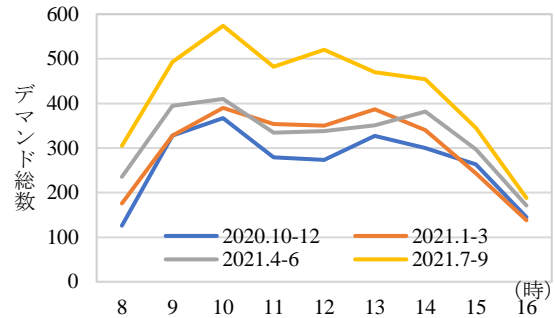


図-9 時間帯別デマンド数

が土日祝日（土曜日が 2 日、日曜日が 20 日、祝日が 3 日）であった。表-6 に四半期ごとの各項目の日平均値を示す。デマンド数やトリップ数、相乗り数が増加していることから、おもやいタクシーが普及しているといえる。利用の増加に伴って、予約時の予定待ち時間も増加しており、需要が増えると待ち時間も大きくなることから、需要が過度に増加した場合は配車台数の検討が必要になると考える。また、料金、乗車距離が安く/短くなっていることから、短距離トリップの増加が考えられる。

図-6 はおもやいタクシーの利用を検討したデマンドについて、その内訳、1)予約成立、2)確定前キャンセル、3)確定後キャンセル、4)配車不可（表-3 参考）と予約成立割合を曜日別に示したグラフである。図-7 はデマンド数について曜日別の割合を示したものである。デマンド数は休日が少なく、特に日曜日の割合は 7%程度で平日の半分以下になっている。また、この傾向はどの四半期でも同じである。予約成立割合はどの曜日においても 7 割前後になっており、曜日ごとのデマンド数と予約成立割合は関係ないといえる。休日の運行時間と台数は平日と同じなので、需要に合わせた運行形態をとることで効率的な経営が可能となると考えられる。

乗車予定時間帯別のデマンド内訳と予約成立割合を図-8 に、四半期ごとの時間帯別デマンド数を図-9 に、四半期ごとの時間帯別予約成立割合を図-10 に示す。デマンド数は 8-10 時台にかけて増加し、11~14 時台は大きな変化はなく、14~16 時台にかけて減少する。10 時台はデマ

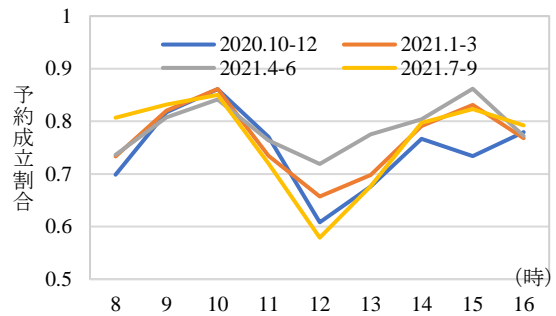


図-10 時間帯別予約成立割合

ンド数と予約成立割合が最も大きくなっている。特に、2021 年第 4 四半期の 10 時台のデマンド数は 600 件近くに上り、予約成立割合も 8 割以上になっている。また、四半期別の予約成立割合に大きな差があるのは 12,13,15 時台であるということが分かる。第 4 四半期の 9~11 時台はデマンド数が格段多くなっているが、予約成立割合には大きな変化がないことから、需要に対応できているのに対し、12 時台はどの四半期においても予約成立割合が最低となっている。これは、タクシー運転手の休憩時間（11:30~12:30,12:45~13:45）と被り 1 時間の内ほとんどが 1 台での運行になっており、需要に対する供給が足りていないためであると考えられる。また、四半期ごとに 10~12 時台のデマンド数が大きく増加していて、運行開始と終了時刻付近の増加は小さいことから、昼間の需要が増加してきていると考えられる。

次に、荒尾市を 500m メッシュで分けメッシュごと、

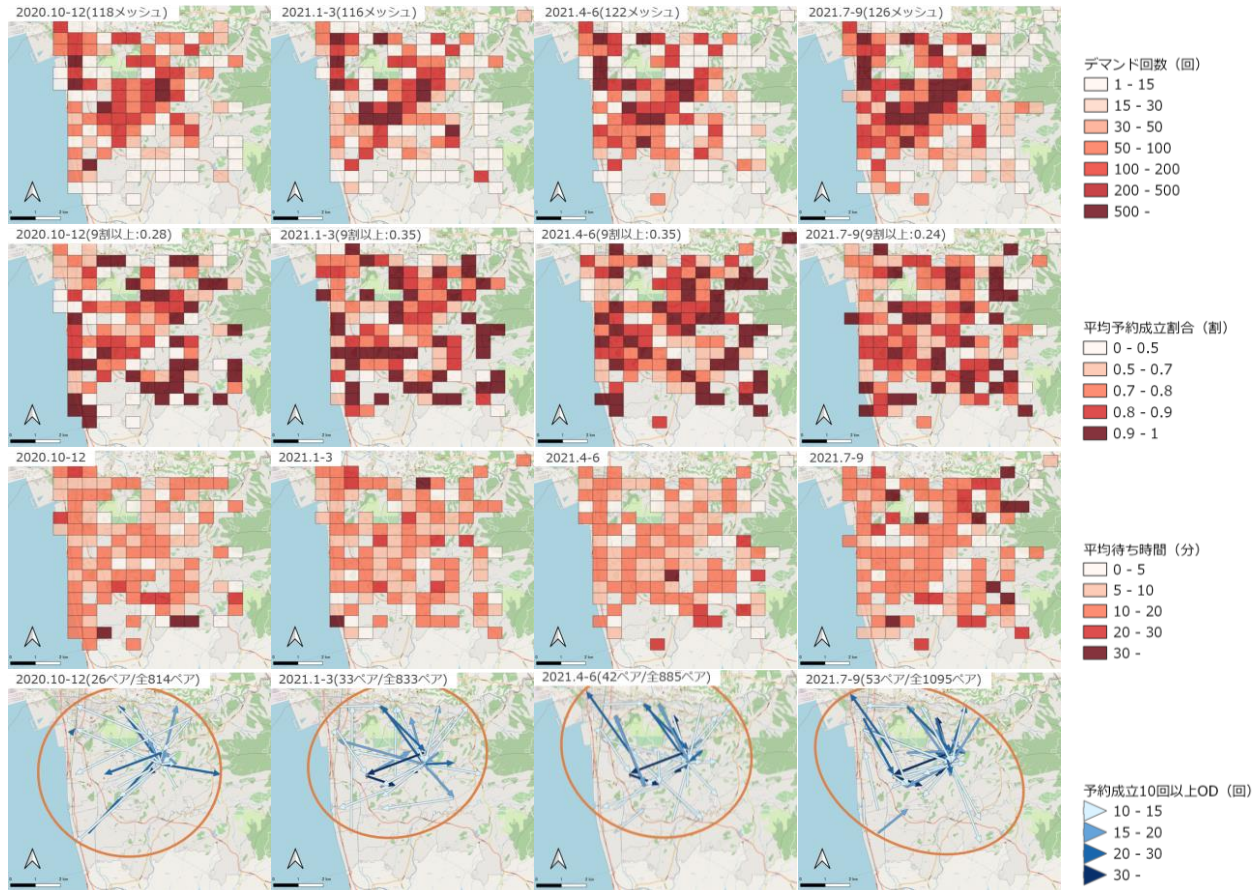


図-11 メッシュごとの乗車デマンド回数，平均予約成立割合，平均予定待ち時間，トリップ数10回以上のODペア分布 (各項目，左から四半期ごと)

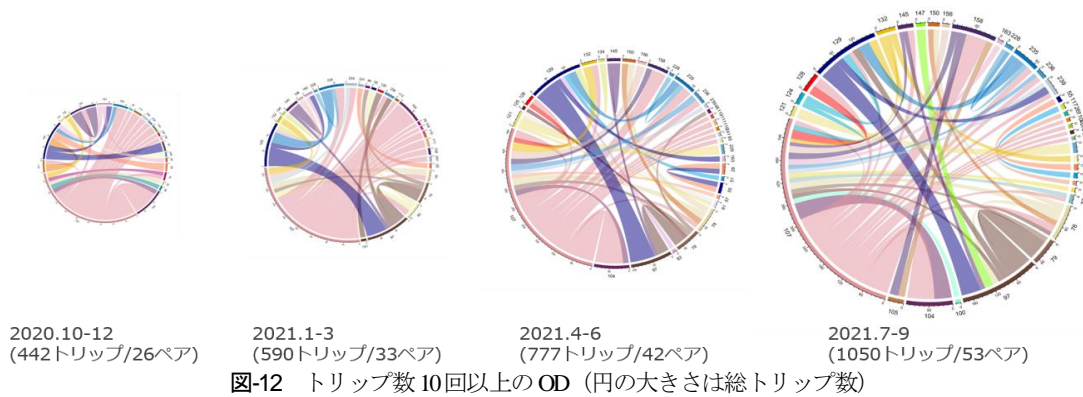


図-12 トリップ数10回以上のOD (円の大きさは総トリップ数)

四半期ごとに集計し，空間的かつ時系列的な利用実態の分析を行った。図-11 は上からメッシュごとの乗車デマンド回数，平均予約成立割合，予約時予定待ち時間，トリップ数10回以上のODペア分布であり，それぞれ左から四半期順に並んでいる。最上段の図から，乗車デマンド回数が多いのは荒尾市の中心部と北西部であり，人口の多寡と比例していると考えられる。メッシュごとの人口 $x$ と乗車デマンド回数 $y$ の単回帰分析の結果を表-7に示す。ここで，あらしティモールのあるメッシュはデマンド数が他メッシュと比較し格段に多いため，分析では外れ値として省いている。この結果からメッシュ内の人

表-7 単回帰分析結果

変数	係数	t値	相関係数	補正決定係数
切片	4.617	0.730	0.583	0.337
人口(分)	0.149	10.328		

口とデマンド回数に正の相関を確認できた。第4四半期にデマンドがあったメッシュは126あり，第1四半期の118と比較してメッシュ数が増加しており，さらに周辺部でのデマンド回数が増えている。また，平均予約成立割合はどの四半期においても市の中心部と周辺部とでエリアによる偏りはないといえる。しかし，利用エリアと回数が拡大した第4四半期では，平均待ち時間が長くな

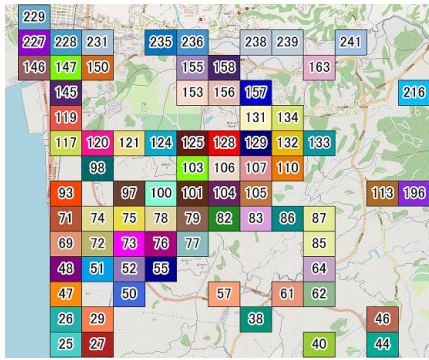


図-13 コードダイアグラムと対応したメッシュ分布

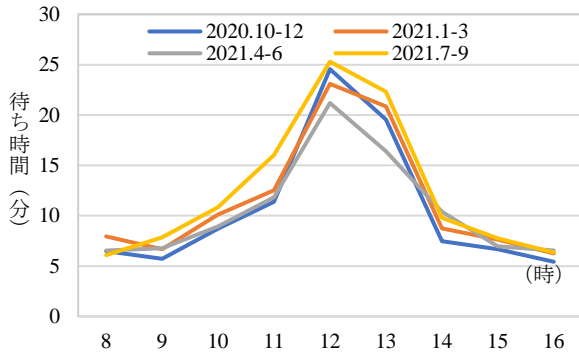


図-14 時間帯別平均待ち時間

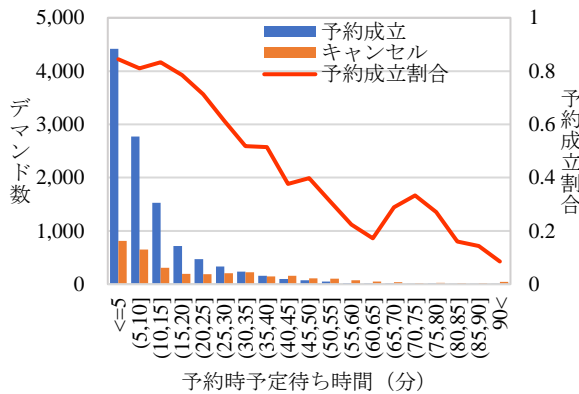


図-15 待ち時間とデマンド内訳  
(使用データ：2020.10-2021.11)

表-8 ロジスティック回帰分析結果

変数	係数	標準誤差	z値	オッズ比 (95%区間)
切片	1.870	0.033	56.954	6.486(6.082, 6.917)
待ち時間 (分)	-0.047	0.002	-30.239	0.954(0.951, 0.957)

ったメッシュ数が増加しており、特に周辺部メッシュにおける平均待ち時間の増加が見られる。

どのメッシュ間での利用が多いのかを調べるために、各四半期のうち10回以上のトリップがあったODペアとそのトリップ数を示したものを図-11の最下段に、そのOD交通量を円形コードダイアグラムで視覚化したものを図-12に示す。コードダイアグラムとはOD間の交通量を弦(コード)の太さで表したもので、コードの色が

起点の色と一致している。図では円の大きさ(直径)はトリップ数と比例している。コードダイアグラム内の色と対応させたメッシュを図-13に示す。各四半期において大きな割合を占めているメッシュは、ID107(あらおシティモールが立地)、ID129(ID107に隣接、郵便局やパチンコ店が立地)、ID97(荒尾市民病院が立地)のメッシュであり、ショッピングモールや病院が存在する。時間の経過とともにODペアの総数とトリップが10回以上のODペア数はどちらも増加していると同時に、その分布から利用範囲が広域的になっている。また、どの四半期もID107のメッシュを発着とするトリップが約1/4を占めているものの、それ以外のペア間のトリップが増加していることから、ODは多様になっている。

b) 予約成立割合と予約時予定待ち時間

予約が成立したか否かについては、予約時の予定待ち時間が長くなると、キャンセルが増え予約成立割合が低くなると考えられる。図-14に3か月ごとの時間帯別平均待ち時間を示す。11~13時の昼間の待ち時間が長く、大半の時間帯でデマンド数が最も多い第4四半期の待ち時間が最も長くなっている。時間帯別のデマンド数がピークとなるのは10時台であるが待ち時間がピークとなるのは12時台である。図-15に予約時の予定待ち時間と予約成立の関係を示す。ここでは横軸に5分刻みの待ち時間をとり、予約成立デマンド数とキャンセルデマンド数を棒グラフで、予約成立割合を折れ線グラフで示している。待ち時間が長くなると予約成立割合が低くなり、待ち時間が40分程度になると予約成立割合が5割を下回っている。ここで、予約成立かどうかを2値の目的変数(成立=1,キャンセル=0)、待ち時間を説明変数としてロジスティック回帰を行ったところ、表-8の結果を得た。待ち時間の係数は、 $-0.047(p = 0.00)$ となり、待ち時間が39.4分のときに予約成立割合が5割になる。

c) 個人ごとの利用実態

運行開始から2021年11月末までの延べ登録者数は638名であるが、利用者ごとにおもやいタクシーの利用目的や利用時間帯は異なる。ここでは、個人ごとの利用実態を明らかにする。図-16は個人ごとの総トリップ数を示したものである。登録者638名のうちの149名(23.4%)は期間中の総トリップ数が1回であるが、17名(2.7%)は100回以上のヘビーユーザーである。図-17には月当たりのトリップ数を示す。これは、9月末までの登録者583名に対し、登録日から11月末までの総トリップ数を1ヶ月(30日)当たりに換算したものである。321名(55.1%)は月当たりの利用が1回未満である。しかし、中には月当たり15回以上利用している人も存在し、おもやいタクシーを日々の移動交通手段として利用している利用者もいる。

個人ごとの利用について特徴を分析し、おもやいタク

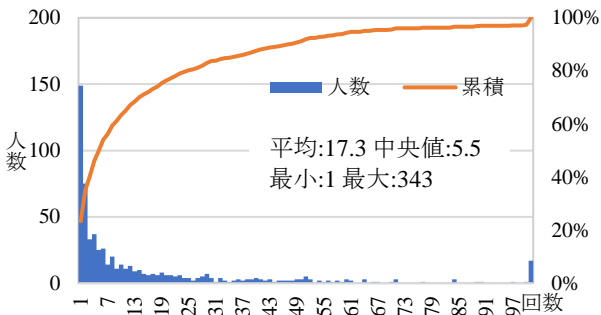


図-16 個人ごとの総トリップ数 (使用データ：2020.10-2021.11)

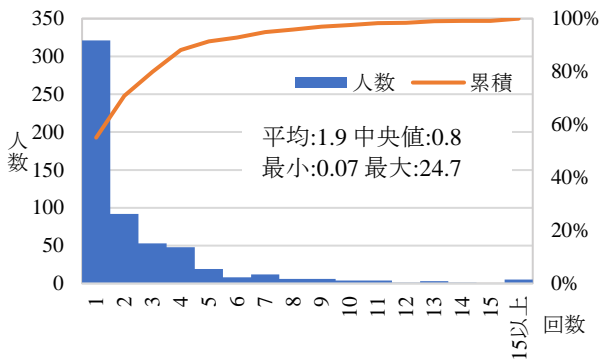


図-17 月当たりのトリップ数 (使用データ：2020.10-2021.11)

シーが利用者にとってどのような交通手段であるかを明らかにするために、利用者のクラスター分析をした。対象者は2021年11月までの総トリップ数が10回以上で、図-17のひと月当たりの利用データがある利用者246名である。分析で用いた変数と分類されたクラスターの各変数の平均値を表-9に、各変数の最大値を1とした比率をレーダーチャートで表したものを図-18に示す。なお、変数のうちの平日割合は全デマンドにおける平日デマンドの割合、往復割合は1日のトリップのうち同じODペアが続けば1往復(1日に3トリップした人で、そのトリップのOD番号が①25→56、②56→25、③25→58のとき、①と②は同じODペアであるので、往復割合は2/3=0.67)としている。odペア依存度は個人ごとに11月末までの全トリップの中に同じODペアが何割あるかを示し、ODペア依存度が高いと乗車/降車地点が固定的であることを表す。

この結果、利用者を4つのクラスターに分けることができた。各クラスターの特徴をまとめたものを表-10に示す。クラスター1は全利用者の43.6%と人数が最も多く、通院や日常の買い物が目的である目的地や利用時間帯固定のトリップが多く、日常的な移動手段としておもやいタクシーを利用している利用者群であると考えられる。また、4.1%が属するクラスター4は、平日の特定時間帯に、目的地が固定的ではない利用者群であると考えられる。図-19には利用実態の一例として、クラスター2と3に分類されたある利用者のトリップを時空間的に示す。x,y軸は荒尾市内の緯度・経度に対応しており、z軸

表-9 クラスター分析結果

変数	クラスター			
	1	2	3	4
利用頻度(回/月)	4.24	3.38	3.96	3.33
トリップ距離(km)	2.75	3.12	3.44	3.85
トリップ距離分散	0.28	1.26	2.69	4.60
相乗り割合	0.182	0.179	0.184	0.219
平日割合	0.830	0.831	0.811	0.879
往復割合	0.359	0.338	0.322	0.215
odペア依存度	0.651	0.452	0.352	0.329
乗車時刻分散	0.006	0.007	0.007	0.006

表-10 各クラスターの特徴

クラスター	人数 (構成比)	利用の特徴
1	108 (44%)	利用頻度、往復割合、odペア依存度が大きい。トリップ距離、距離分散、乗車時刻分散が小さい。 ⇒ 目的地、利用時間帯が固定のトリップが多く、日常的に利用している。
2	99 (40%)	利用頻度、相乗り率が小さい。乗車時刻の分散が大きい。 ⇒ 利用時間帯にばらつきがあるが、目的地は固定的である。
3	29 (12%)	利用頻度、トリップ距離が大きい。平日割合が小さい。 ⇒ 固定的なトリップではない、クラスター4と比較し利用が多い。
4	10 (4%)	トリップ距離、距離分散、平日割合、相乗り率が大きい。往復割合、odペア依存度、乗車時刻分散は小さい。 ⇒ 平日の特定時間帯の利用が多いが、固定的な目的地は少ない。

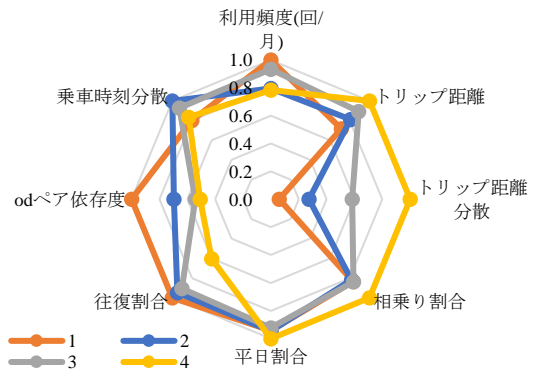


図-18 レーダーチャート

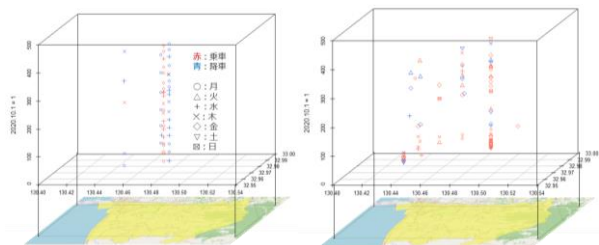


図-19 ある利用者の時系列的な乗降地点分布  
左：クラスター2、右：クラスター3)

は2020年10月1日を1日とした経過日数である。曜日ごとに記号を分けており、乗車地点を赤で降車地点を青で示す。クラスター2に分類されたある利用者は固定の乗車/降車地点があり、月曜と水曜の利用が多いことが

分かる。また、クラスター3に分類されたある利用者は最初の頃は特定の乗車/降車地点の利用が多かったが、日を経るにつれ乗車/降車地点が複数見られるようになり、利用する曜日も固定化していない。

### (3) 他の交通手段への影響

おもやいタクシーの導入が、既存交通に過度な影響を与えず、補完的な役割を担っているかを検証する。ここではおもやいタクシー導入によって影響を受けることが懸念されていた路線バスとタクシーに対する影響について分析する。路線バスについては、Google Mapの経路探索機能を用いておもやいタクシーで行ったトリップと同じ乗車/降車地点、曜日、乗車時刻の所要時間と料金を、タクシーについては乗車距離から料金を求めた。

おもやいタクシーに対する路線バスの所要時間の比率を図-20に示す。なお、ここでの所要時間は、おもやいタクシーは乗車から降車までの乗車時間、路線バスはGoogle Mapで算出される、最寄りの乗(降)車バス停まで(から)の徒歩時間を含めた発・着地点間の所要時間である。検索で路線バスの経路がないものはデータから省いた。図から路線バスはおもやいタクシーの2-3倍程度、所要時間が長い。また、路線バスの所要時間のうち徒歩時間の占める比率を横軸に、相対度数を縦軸に取ったグラフを図-21に示す。平均は50.4%であるが、中には移動のうち徒歩時間がほぼ100%であるトリップもみられる。図-22には、おもやいタクシーに対する路線バスとタクシーの料金の比率を示す。路線バスはおもやいタクシーの半額程度、タクシーは2倍程度の料金である。また、所要時間と料金の関係は、2020年10-12月と2021年1-3月で変わらないことが分かる。

おもやいタクシーは路線バスの最寄りバス停までの不便を解消していること、料金は路線バスより高くタクシーより安くなっている。これより、おもやいタクシーは路線バスの補完的役割を担い、通常のタクシーとは料金面で優位であるものの、おもやいタクシーの事業者が荒尾市内のタクシー会社であることから、競合関係にはないといえる。

## 4. おもやいタクシーの導入効果

### (1) 利用者アンケート調査結果

利用者に配布し、降車時に回収する利用者アンケート調査データから、利用者の利用目的や普段の交通手段、おもやいタクシーに対する評価や満足度を分析する。データは2020年10月から2021年9月までの1年間のデータで、半年ごとに分けて分析することで、時間的な変化を明らかにする。サンプル数は上半期93、下半期55、

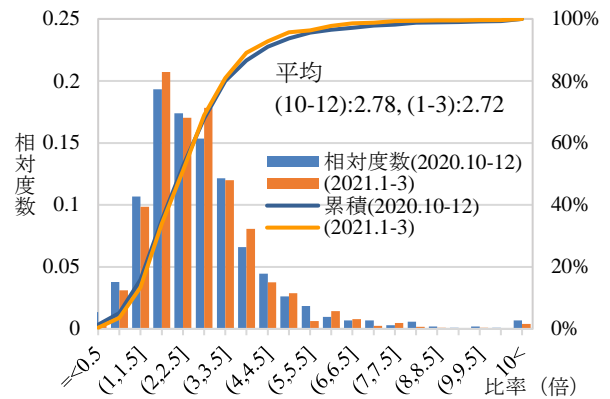


図-20 おもやいタクシーに対する路線バスの所要時間比率

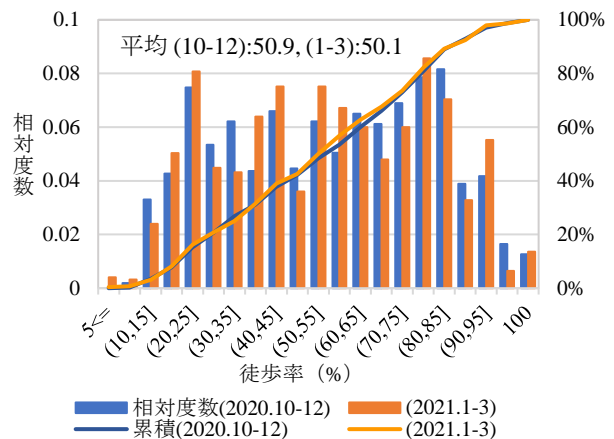


図-21 徒歩時間比率

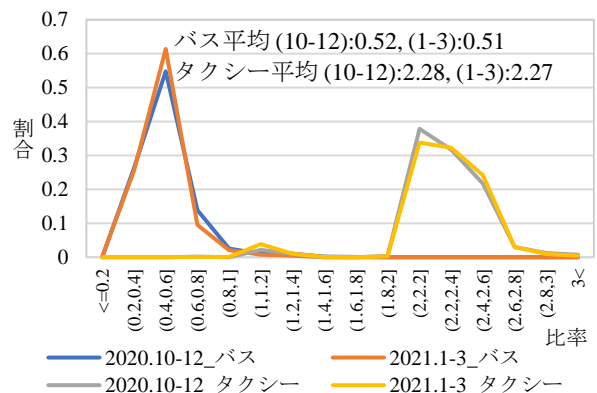


図-22 おもやいタクシーと路線バス、通常タクシーの料金比率

計148であるが質問ごとに有効サンプル数は異なる。

### a) 利用者属性

図-23-27に回答者の年齢、おもやいタクシーについての情報入手手段、利用目的、普段の移動手段、アンケート回答時のおもやいタクシーの代替手段を示す。図-23から、回答者の年齢は70,80代が上半期72%、下半期71%で高齢者の利用が多い。図-24よりおもやいタクシー運行当初は市の広報や回覧板から情報を得た人の割合が多かったが、運行から半年経過した2021年4-6月の回答では人から聞いたという割合が約半数を占めている。おもやいタクシーの利用目的で多いのは病院と買い物で

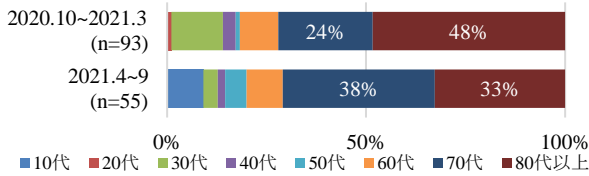


図-23 利用者の年代構成

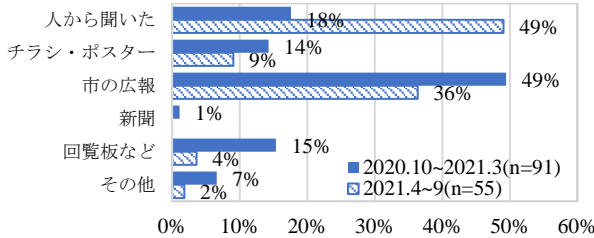


図-24 おもやいタクシーの情報入手方法 (複数回答)

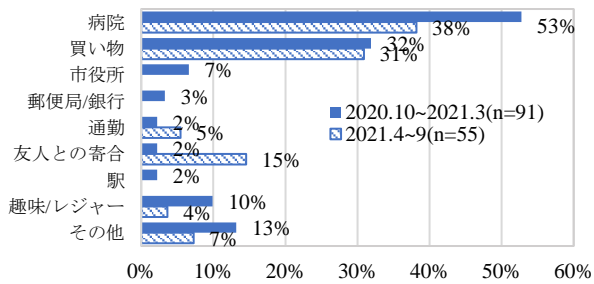


図-25 利用目的 (複数回答)

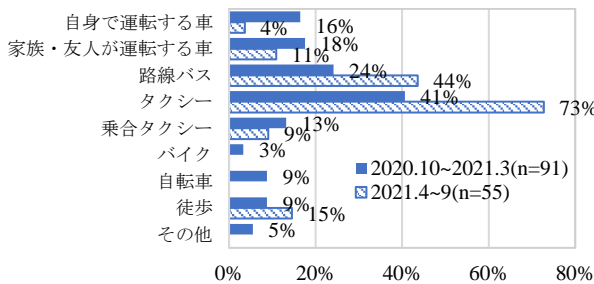


図-26 普段の移動手段 (複数回答)

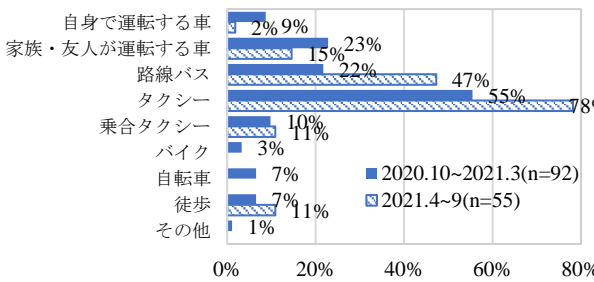


図-27 今回のおもやいタクシーの代替手段 (複数回答)

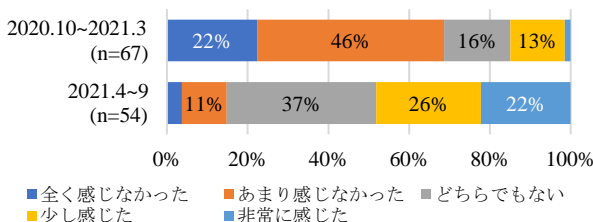


図-28 コロナ禍で相乗りに不安を感じるか

表-11 おもやいタクシーの満足度・評価

		2020.10~2021.3 人 (%)	2021.4~9 人 (%)
運賃	とても安い/安い	69 (92)	54 (98)
	どちらでもない	5 (7)	1 (2)
	やや高い/高い	1 (1)	0 (0)
待ち時間	とても短い/短い	56 (73)	52 (95)
	どちらでもない	20 (26)	2 (4)
	やや長い/長い	0 (0)	1 (2)
感想	とても良い/良い	72 (96)	50 (98)
	どちらでもない	3 (4)	1 (2)
	悪い/とても悪い	0 (0)	0 (0)
便利か	非常に便利/少し便利	75 (100)	55 (100)
	どちらでもない	0 (0)	0 (0)
	あまり便利ではない/まったく便利ではない	0 (0)	0 (0)
また使いたいか	ぜひまた使いたい	59 (79)	50 (91)
	機会があれば使いたい	16 (21)	5 (9)
	使わない	0 (0)	0 (0)

ある。普段の移動手段、代替手段として多いのはタクシーと路線バスであり、どちらも上半期と比較して下半期では自動車の割合が減り、路線バス・タクシーの割合が増えている。

b) おもやいタクシーに対する評価

おもやいタクシーへの満足度や評価をまとめたものを表-11 に示す。運賃や待ち時間については、好意的な意見がほとんどであり、2020年10~12月と比較し2021年1~3月の回答ではより好意的な意見が増えている。特に、運賃や待ち時間に対する満足度は高いと考える。

相乗りに対する回答を図-28 に示す。コロナ禍ということもあり、相乗りに対して不安を感じる人は上半期15%、下半期48%存在する。これに対して、おもやいタクシーではパーテーションや消毒液の設置、車内の換気といった感染対策を行っている。

以上の結果から、おもやいタクシーは利用者から高い評価を得ている。

(2) リアルタイムオンデマンド乗合サービスの効果

実リアルタイムオンデマンドサービスのおもやいタクシーの特徴と通常のタクシー配車サービスとの効率性の比較を行う。

a) 相乗り利用の特徴

表-12に相乗りの有無を考慮した、四半期ごとの乗車距離と待ち時間を示す。各項目においてそれぞれ、表の上段が相乗りなしトリップのみ下段が相乗りありトリップのみを集計した値である。相乗りになるトリップは乗車距離と待ち時間が長い。第2節の分析結果と同じように乗車距離は四半期ごとに短くなっており、これは相乗りの有無に関係していない。また、第4四半期における予約時の予定待ち時間と実際の待ち時間は帰無仮説が棄

却されなかったことから、相乗りの有無で待ち時間は変化しないと考えられる。

**b) 相乗りによる効果**

相乗りをすることによるメリット・デメリットとして一般的に考えられることを表-13 に示す。それぞれの立場により様々なメリット・デメリットが存在するが、本研究では実際に相乗りになったトリップを対象として、相乗りをしない場合の運送の時間と距離について分析する。相乗りが生じた運送と、それが相乗りをしない場合の運送方法を図-29 に示す。図の A,B はそれぞれ利用者 A,B の乗車を A',B' は降車を示す。この図の上の例では、A の乗車後 B が乗車し、A の降車後 B が降車したということであり、B-A' の区間で相乗りが生じている。この 1 運送について相乗りを許容しない場合は、下の例のように A を運送したのち B を迎車、運送することになる。

このように、相乗りが生じた運送を分割することで、相乗りの有無による効果を分析する。使用データは 2021 年 11 月の相乗りがあった 128 トリップの予約ログデータである。1 回の運送の中での契約数（トリップ数）は、2 契約が 108, 3 契約が 17, 4 契約が 3 回であった。相乗りになった運送は全部で 128 あり契約数は 279 であった。各運送について以下の方法で相乗りをしない場合について考える。

- 1) トリップの乗降地点の緯度・経度情報から経路長を計測する。
- 2) 平均速度を 35km/h とし所要時間を推計する。
- 3) 1 回の運送における、前者の降車地点から降車の乗車地点までについて 1), 2) を行う

評価値は図-29 内に示している迎車時刻差、到着時刻差、乗車時間差、運行距離差の 4 つであり、すべて「相乗りあり・相乗りなし」で求めている。結果を表-14 に示す。時間は 1 トリップあたり、距離は相乗りをした場合の 1 運送を基準にしている。相乗りをする場合 1 トリップあたり平均で迎車時刻は 2 分 30 秒早く、到着時刻は 4 分 35 秒遅く、乗車時間は 7 分 5 秒遅くなる。また、1 運送あたりタクシーの運行距離は 3.66km 短くなる。これは相乗りにより迂回をするため、人を降ろしてから次の人を乗せるまでの迎車距離がないためである

削減された 1 ヶ月の運行距離 468.92km について、CO<sub>2</sub> 排出量と燃料代の削減量を算出した。CO<sub>2</sub> 排出量は次の式で求めることができる。

$$1 \div \text{燃費値} \left( \frac{\text{km}}{\text{l}} \right) \times \text{発熱量} \left( \frac{\text{MJ}}{\text{l}} \right) \times \text{CO}_2 \text{ 排出原単位} \left( \frac{\text{g-CO}_2}{\text{km}} \right) \quad (1)$$

タクシーの車種は、日本で主流のクラウンコンフォート（燃費 9.8km/l）とし、文献<sup>17), 19)</sup>を参考に発熱量は 28.1, CO<sub>2</sub> 排出量原単位は 59.8, 燃料となる LP ガスの料金は

表-12 相乗りの有無を考慮した四半期ごとの日平均値

	2020. 10-12	2021. 1-3	2021. 4	2021. 7-9
乗車距離 (km/トリップ)	2.92** 3.39	2.94** 3.17	2.72** 3.16	2.71** 3.11
予定待ち時間 (分/トリップ)	7.90** 10.85	9.22** 10.93	8.38** 10.10	9.62 10.22
実際待ち時間 (分/トリップ)	8.26** 11.62	9.69 11.13	9.20** 10.90	11.20 11.93

注 1) 各項目上段：相乗りなし，下段：相乗りあり  
注 2) \*\*は有意水準 5% で相乗りの有無で平均値に差がないという帰無仮説を棄却することを示す

表-13 相乗りによるメリットとデメリット

メリット・期待される効果	利用者 ・料金が安くなる ・交通不便地域での日常的な移動手段の確保 ・移動の選択肢が増える 事業者 ・効率的な運行による生産性の向上 ・ドライバー不足の解消 ・新規のタクシー需要を喚起 行政 ・きめ細やかな移動ニーズへの対応 ・公共交通との連携強化による相乗効果 社会 ・排出ガスの削減 ・都市部における交通渋滞の緩和
デメリット	利用者 ・知らない人同士の乗車によるトラブルや防犯的な不安 ・乗車時間の増加 ・途中でのルート変更が不可 相乗り事業者以外の事業者 ・競合することによる利用者の減少

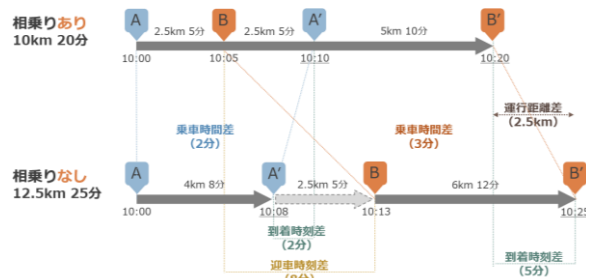


図-29 相乗りの有無による運送方法

表-14 相乗りの効果

	平均	最大	1 ヶ月合計
迎車時刻	-2m30s	-19m35s	-11h37m49s
到着時刻	+4m35s	+34m52s	+21h16m30s
乗車時間	+7m05s	+34m52s	+8h54m19s
運行距離(km)	-3.66	-11.37	-468.92

112.3円/l とした。結果として相乗りをする場合の 1 ヶ月での削減距離 468.92km に対する CO<sub>2</sub> 排出量削減量は 80.4kg-CO<sub>2</sub>、燃費代の削減量は 5,373 円となった。相乗りが促進され普及することで、経営の効率化や社会的な効果を得ることができると考えられる。

おもやいタクシーは相乗りを前提とした料金になっているため料金に関する効果、そして、相乗りの有無による利用者の感想の違いは分析できなかったが、実際の運行データを用いることで相乗りによる効果のうち迎車時

刻、到着時刻、乗車時間、運行距離とCO<sub>2</sub>排出量、燃費代の変化について検証することができた。

## 5. おわりに

本研究では、熊本県荒尾市において 2020 年 10 月から運行を開始した非定時区域運行型リアルタイムオンデマンド配車による荒尾おもやいタクシーの導入の経緯とその概要、利用と運行実態の時空間的な分析を行った。さらに、利用者アンケートの分析、従来のタクシー配車サービスとの効率性の違いについて分析した。以下に本研究で得られた成果を示す。

- 1) 荒尾市の公共交通実態とおもやいタクシーの導入経緯について整理し、おもやいタクシーは交通利便性の向上や時代に即した公共交通サービスの提供が可能な路線バスの補完的な交通手段として期待されていることを明らかにした。
- 2) 2020 年 10 月 1 日から本格運行を開始したおもやいタクシーについて、予約ログデータを用いて 1 年及び四半期ごとの利用実態分析を行い、トリップ数と相乗り率が増加していること、短距離トリップが増加していることを明らかにした。
- 3) OD のペアは四半期ごとに多くなっていることやその分布から OD が広域・多様になっていることを明らかにした。予約成立と待ち時間の関係について回帰式を求め、待ち時間が長くなると予約成立割合が小さくなること、予約成立割合が 5 割になるのは待ち時間 40 分程度であることを明らかにした。
- 4) 個人ごとの利用実態分析と利用者のクラスター分析から、利用者の過半数は月当たりの利用回数が 1 回未満であるが、高頻度で利用している利用者も存在すること、高頻度利用者の 43.6%は目的地や利用時間帯固定のトリップであり、日常的な移動手段としておもやいタクシーを利用している。
- 5) 路線バスや通常のタクシーとの競合についての分析から、おもやいタクシーは路線バスの不便を解消していること、料金は路線バスより高くタクシーより安くなっていることを明らかにした。また、事業者が荒尾市内のタクシー会社であることから、競合関係はない。
- 6) 相乗りを許容することによるメリット・デメリットのうち本研究では時間と距離について検証し、迎車時刻は早くなるものの迂回が発生するため到着時刻は遅く乗車時間は長くなるが、人を降ろしてから次の人を乗せるまでの迎車距離がなくなるためタクシーの運行距離は短くなることを明らかにした。そのため、1 ヶ月にすると CO<sub>2</sub>排出量は 80.4(kg-CO<sub>2</sub>)、燃費代は 5,373 円削減できる。

**謝辞：**研究を遂行するに当たり、貴重なアドバイスと熱心な指導を頂いた熊本大学の円山琢也准教授、貴重なデータを提供頂いた荒尾市役所に深く御礼申し上げます。なお、本研究は国土交通省委託研究「道路政策の質の向上に資する技術研究開発調査」により実施された研究の一部であることを記す。

## 参考文献

- 1) 国土交通省総合政策局公共交通政策部：都市部及び地方部における地域交通の現状、  
[https://www.chisou.go.jp/sousei/meeting/senryaku2nd\\_sakutei/h31-04-22-shiryu5\\_2.pdf](https://www.chisou.go.jp/sousei/meeting/senryaku2nd_sakutei/h31-04-22-shiryu5_2.pdf)(2020.1.21参照)
- 2) 国土交通省神戸運輸管理部兵庫陸運部：デマンド型交通について、  
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks05/documents/01-02shiryo1.pdf>(2020.1.21参照)
- 3) 国土交通省：乗合タクシーの活用について、  
<https://www.mlit.go.jp/common/001176322.pdf>(2021.1.21参照)
- 4) 国土交通省：新たにタクシーの「相乗りサービス」制度を導入します！  
[https://www.mlit.go.jp/rport/press/jidosha03\\_hh\\_000338.html](https://www.mlit.go.jp/rport/press/jidosha03_hh_000338.html) (2020.1.21参照)
- 5) 南亮太郎, 佐野可寸志, 西内裕晶：三条市乗合タクシーの相乗り意識に着目した利用者実態, 土木学会論文集D3, Vol.72, No.5, I 743-I 750, 2016.
- 6) 橋本成仁, 海野遥香, 新仁 司：玉野市乗合タクシー「シータク」利用者が求めるサービスのバランスに関する研究, 都市計画論文集, Vol.55, No.3, pp.608-615, 2020.
- 7) 川崎智也, 轟 朝幸, 西山翔太郎：デマンド型乗合タクシーにおけるイールドマネジメント導入の影響, 交通工学論文集, Vol.1, No.2, pp. A 149-A 157, 2015.2.
- 8) 西田 遼, 金森 亮, 野田五十樹：静岡市におけるMaaS実証実験のアプリ利用履歴データ分析, 第18回ITSシンポジウム, 2020.
- 9) 岩田 聖, 鈴木恵二：広域地方に向けたSAVSシミュレーション分析, 人工知能学会全国大会論文集第33回全国大会, 2019.
- 10) 西田 遼, 金森 亮, 野田五十樹：実データとシミュレーションを用いた MaaS の導入効果の評価, 人工知能学会全国大会論文集第35回全国大会, 2021.
- 11) 八戸龍馬, 古賀逸人, 森俊勝, 溝上章志, 金森 亮, 松館 渉：荒尾市における相乗りタクシー実装運行実現の経緯と準備, 土木計画学研究・講演集, Vol.62, No.20-08, 2020.11.
- 12) 八戸龍馬, 森 俊勝, 溝上章志, 金森 亮, 松館 渉：オンデマンド・ライドシェア型荒尾「おもやいタクシー」の需要と運用に関するモデル, および実態分析, 土木学会論文集D3, Vol.77, No.5, 掲載決定, 2022.
- 13) 西内裕晶, 轟 朝幸：交通マーケティング手法検討のためのICカードデータを活用した利用者行動特性の把握, 土木学会論文集F3, Vol.68, No.2, II 8-II 17, 2012.
- 14) 荒尾市地域公共交通活性化協議会：(資料4) 生活交通確保維持改善計画 (案),  
[https://www.city.arao.lg.jp/pdf/dlPq=89804\\_filelib\\_33c75cb9bab6626f61e2acc2dab4420b.pdf](https://www.city.arao.lg.jp/pdf/dlPq=89804_filelib_33c75cb9bab6626f61e2acc2dab4420b.pdf)(2020.1.21参照)
- 15) 荒尾市ホームページ：市全域公共交通マップ, 2021.1.21
- 16) 荒尾市地域公共交通活性化協議会：(資料5) 路線バス, 乗合タクシー及びおもやいタクシーの利用状況について,  
[https://www.city.arao.lg.jp/pdf/dlPq=89805\\_filelib\\_d1ca100e13](https://www.city.arao.lg.jp/pdf/dlPq=89805_filelib_d1ca100e13)

aa2800fd913325dc6b1a21.pdf (2020.1.21参照)

- 17) 国土交通省：平成27年 全国道路・街路交通情勢調査一般  
交通量調査集計表, <https://www.mlit.go.jp/road/census/h27/> (参照  
2021.1.21)
- 18) 国土交通省：自動車燃費一覧(令和2年3月),  
[https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha\\_fr10\\_000044.html](https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000044.html) (2021.1.21参  
照)
- 19) 一般財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センタ  
ー：最新価格情報(2021年11月10日現在),  
[https://oil-info.icej.or.jp/price/price\\_ippan\\_auto\\_kisu.html](https://oil-info.icej.or.jp/price/price_ippan_auto_kisu.html) (2021.1.21参  
照)

## SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF OPERATION OF RIDE-SHARING ARAO 'OMOYAI TAXI' AND IMPROVEMENT OF SIMULATION MODEL

Maki MURAKAMI, Toshikatsu MORI and Shoshi MIZOKAMI

In recent years, shared taxis have attracted attention as a new travel mode to handle the declining and aging populations in local cities. This study focused on one such shared taxi service, "OMOYAI Taxi," which started on October 1, 2020, in Arao, Kumamoto. The purposes of this study are 1) to reveal its actual usage and 2) to improve the simulation model developed in the previous study. The result indicates that the number of taxi users and the carpooling rate increased every month and that the reservation success rate was less than 50% when the waiting time was 40 minutes or more.