

地区内オンデマンド交通サービスにおける サブスクリプションの利用実態分析

原田 将明¹・金森 亮²・森川 高行³

¹ 非会員 名古屋大学 工学部環境土木・建築学科 (〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)

E-mail: harada.masaaki.n9@s.mail.nagoya-u.ac.jp

² 正会員 名古屋大学特任准教授 未来社会創造機構 (〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)

E-mail: kanamori.ryo@nagoya-u.jp

³ 正会員 名古屋大学教授 未来社会創造機構 (〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町)

E-mail: morikawa@nagoya-u.jp

少子高齢化や人口減少によって、自家用車に依存しない移動環境の確保や公共交通サービスの維持が求められている。本研究では、次世代型の統合公共交通サービス (MaaS) におけるサブスクリプションに着目し、2020 年 11 月～12 月に静岡市内で実施されたオンデマンド交通の実証実験と利用者事後アンケート調査のデータ分析をする。具体的には、サブスクリプション購入者のオンデマンド交通の利用実態を把握し、非購入者との比較をした。その結果、サブスクリプション購入者数は約 2 割であったが、利用回数では約 7 割を占めていた。一方で、サブスクリプションを購入するまでの利用回数は非購入者と同程度であり、今後は個人の日常的な行動から (想定) 利用回数を把握するなど、適切な料金体系設定にはさらなる分析が必要であることを確認した。

Key Words: MaaS, Social Experiment, Subscription, Willingness to pay

1. はじめに

(1) 背景

日本では現在、少子高齢化や人口減少が進行中である。その結果、公共交通の利用者の減少や運転手不足などによって、必要とされる公共交通サービスの維持が難しくなり、公共交通による移動サービスが低下していることが大きな課題となっている。一方で、公共交通が衰退すれば自家用車なしでは日常生活が難しくなり、高齢者の運転免許返納も進まない。最近では高齢運転者による交通事故がニュースとしてたびたび取り上げられており、そういった悲惨な事故をなくすためにも、自家用車に過度に依存しなくて済むような公共交通サービスの提供が求められている。

これらの問題の解決策として注目されているのが MaaS (Mobility as a Service) という概念である。MaaS とは、ICT (Information and Communication Technology) を活用して鉄道・バス・タクシーなどの様々な公共交通手段を仮想化し、シームレスにつなぐモビリティサービスであり、アプリなどによって複数の交通手段を含む経路探索や予

約、支払いを一括に行うことを目指すものである。これにより、公共交通サービスの利便性向上や、移動の効率化が期待されている。海外ではすでに実用化されている例もあり、フィンランドのヘルシンキなどでは「Whim」というアプリを用いて MaaS の概念を取り入れたサービスが提供されている¹⁾。日本国内でも、経済産業省と国土交通省が、新たなモビリティサービスの社会実装を通じた移動課題の解決や地域の活性化を目指して「スマートモビリティチャレンジ」プロジェクトを 2019 年度から開始しており、MaaS の実用化に向けた動きが進んでいる²⁾。本研究の対象とする静岡県静岡市もこのプロジェクトの対象地域に選ばれ、社会実験が行われている。

また、MaaS においてもサブスクリプションが注目されている。ここで、サブスクリプションとは、従来の鉄道・バスの定期券のように、ある一定期間定額で乗り放題となるサービス、さらには飲食店や商業施設などとサービスの連携を行い、その利用券が付加された企画のことである。

本研究では MaaS のサブスクリプションに着目し、2020 年に行われた AI オンデマンド交通の実証実験のデ

ータを用いてサブスクリプション（本研究では、単なる乗り放題券）の利用実態の把握を行う。ここで、AI オンデマンド交通とは、利用者の予約に対し、AI を活用してリアルタイムに最適な配車を行うシステムを用いた交通サービスをいう³⁾。配車予約と車両位置からAI がリアルタイムに最適な走行経路を決定することで、乗り合いをしつつも概ね希望時間通りの移動が可能である。個々の移動ニーズに対応しながらも低コストで一定数の人が同時に移動できることから、タクシーと路線バスの中間的な性質をもっているといえる。

(2) 既往研究と研究目的

堀部ら（2021）の研究では、2019年11月に静岡市内で実施された MaaS 実証実験の参加者と非参加者（一般市民）を対象に実施したアンケート調査を用いて、MaaS の利用意向の分析が行われた⁴⁾。この研究の対象となった2019年11月の実証実験では、静岡市葵区の一部エリアを対象にAI オンデマンド交通が運行された。ただし、運賃形態は都度払いのみで、乗り放題券のようなサブスクリプションのサービスは行われておらず、また、支払方法がキャッシュレスのみであったため、普段現金払いで生活している人は実験に参加できないという課題点があった。これらの点を改善した上で2020年11月～12月に静岡市の草薙地区・庵原地区の一部エリアで実証実験が行われており、本研究はこの2020年度の草薙地区での実験を分析対象とする。

MaaS のサブスクリプションの研究については、大都市圏向けの MaaS の設計手法を提案した上で、その具体的な月額サービスを仮定して利用意向調査を実施することにより需要特性の分析を行った藤垣ら（2017）の研究⁵⁾や、Greater London 地域を対象として MaaS のサブスクリプションの利用意向などを問う SP 調査を実施し、モデル分析を行うことでその導入可能性を検討した Matyas ら（2018）の研究⁶⁾、また、滋賀県大津湖南地域の大学生に、路線バスを対象としたサブスクリプション型運賃制度を設定し、利用意向などを問う SP 調査と社会実験によりその導入可能性を検討した村井ら（2019）の研究⁷⁾がある。さらに、再帰ロジック型交通行動モデルを用いてサブスクリプション型 MaaS の導入評価を行う手法を構築し、東京都市圏の一部エリアを対象にシミュレーションを実施した田淵ら（2020）の研究⁸⁾が挙げられる。しかし、これらの研究では、仮想状況下での利用意向や支払意思額を問う SP 調査やアンケートの分析、シミュレーション等にとどまっているものが多く、実証実験のデータ分析事例は少ない。特に実証実験での利用実績データ（サブスクの利用日時や乗車位置・降車位置の記録等）を用いた研究はほとんどないと考えられる。

本研究では、AI オンデマンド交通のサブスクリプシ

ョン（以下、サブスクと表記）の利用実態の把握を行うことを目的とする。具体的には、2020年11月～12月に静岡市清水区の草薙地区で行われた実証実験を対象とし、予約情報や乗車日、乗車・降車位置などの利用実績データと利用者事後アンケート調査の結果について、サブスク利用者と都度払いのみの利用者に区別し、利用状況などを比較分析する。

2. 実証実験の概要

(1) 実証実験の概要

本研究の対象とする2020年11月～12月に行われた実証実験の概要は次の通りである。この実験では、AI オンデマンド交通「のりあい号」が2020年11月1日（日）～2020年12月25日（金）の約2か月間、毎日7:00～22:00に図-1に示すエリアで運行された。エリアは静岡市草薙地区のJR草薙駅の南側に位置している。AI オンデマンド交通「のりあい号」は、電話や専用アプリ、モビリティポートから乗車予約を行い、AI が複数の乗車要求を組み合わせることで、乗り合いをしながら効率よく指定されたエリア内の移動が可能である。タクシーのように自宅前などから自由に乗り降りできる便利さを持ちつつ、他人と乗り合うことでよりお得に利用できることが特徴である。運行車両はジャンボタクシー数台を使用し、感染症対策のため定員の半分にあたる5人まで最大で乗車可能とした。運賃は1乗車につき200円とし、14日乗り放題で1000円、28日乗り放題で2000円という乗り放題券（サブスク）も選択できるようにした。14日乗り放題券であれば5回、28日乗り放題券であれば10回より多く乗ればお得になる計算である。また、クレジットだけでなく現金でも支払可能とし、高齢者など普段現金払いで生活している人もより実験に参加しやすくした。

なお、このエリアでは路線バスが1時間に1本程度の間隔で運行しており、料金は1乗車につき100円である。



図-1 運行エリア

(2) 利用実績データ

a) 取得した利用実績データの概要

本実験で分析する利用実績データは表-1の通りであり、各トリップごとに取得されている。なお、予約方法については、乗客名（電話予約者とアプリ予約者で異なる ID 体系が割当）、もしくは乗車位置（出発地がモビリティポートかどうか）から判断した。

表-1 利用実績データの概要

主なデータ	概要
乗客名	各乗客に固有の ID 番号
性別	男性 or 女性
年代	10代~90代
利用年月日	利用した年月日
予約方法	電話 or アプリ or モビリティポート
支払方法	都度払い or サブスク or 無料
予約備考	電話予約時のオペレーターのメモ
実際の乗車時刻	AI オンデマンド交通に乗車した時刻
乗車位置	住所 or 施設名（緯度と経度）
降車位置	住所 or 施設名（緯度と経度）
同乗人数	予約者と同乗した人の数（予約者も含む）
乗合の有無	他人との乗合が「有」 or 「無」

b) 利用実績データの補完（データクリーニング）

利用実績データは細かな分析をするための情報が不足していたため、次のようにデータクリーニングを行った。まず、同乗者については、人数は記録されていたが、その同乗者の乗客名 ID までは特定不可能であったため、オペレーターが記入する予約備考欄に同乗者の乗客名があった場合には、同乗者の個別トリップとして追加し、利用回数を算出できるようにした。次に、JR 草薙駅前にあるモビリティポート発のトリップでは、すべて支払方法が“都度払い”と記録される仕様となっていたため、乗客名別にその前後の利用実績データを見て、サブスクと判断できるものについてはサブスクに修正した。最後に、サブスクの購入のタイミングについては、支払方法のデータは予約時のみ記録されており、かつサブスクの購入記録が取得できていなかったことから、予約時のデータから予測する必要がある（車内の現金精算の場合が多く、利用実績データと支払内容データが連携できていない状況）。そのため、サブスクを購入した乗客名ごとに 1 人ずつデータクリーニングを行った。具体的には、電話予約者は、オペレーターの記録があればその日付を

サブスクの開始日として修正し、それ以外のデータについては、利用状況とサブスク期間（14 日または 28 日）から、総合的に推定して修正した。本研究では、クリーニング後のデータを分析対象の利用実績データとした。

(3) 事後アンケート調査の概要

実験終了後、利用者事後アンケート調査を行った。調査は、アプリのダウンロード者には Web、電話登録者には郵送配布・回収の方法で行った。調査内容は、個人属性や AI オンデマンド交通の利用目的、外出頻度の変化、利用意向や運賃の支払意思額、満足度などについてである。本研究では、先に述べた草薙地区の実証実験に参加した人を分析の対象とし、その回答数は合計 182 サンプル（このうち紙が 128 サンプル、Web が 54 サンプル）であった。

3. 実証実験の結果と考察

(1) 利用実績データの分析

a) 基礎集計

今回の実証実験における AI オンデマンド交通「のりあい号」の利用状況は表-2 のようになった。1 回あたりの平均乗車人数から、この実験で運行した AI オンデマンド交通は、路線バスよりはタクシーに近い運用状況であったといえる。

表-2 利用実績データの概要

車両の呼び出し回数	乗車人数	1 回あたりの平均乗車人数
2,240 回	2,563 人	1.14 人/回

次に、期間中の OD 分布（乗車位置と降車位置を線でつないだもの）を図-2 に示す。草薙駅～草薙団地間での利用が多い傾向にあり、県立美術館周辺でも一定数の利用があった。

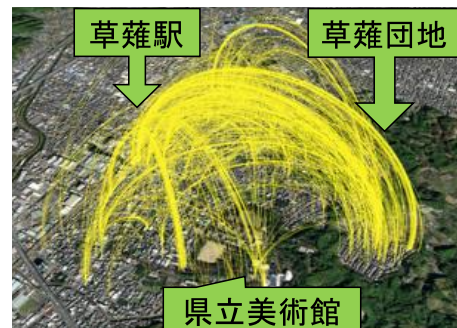


図-2 OD 分布

乗り合いの有無については図-3 のようになり、車両の呼び出し回数 2,240 回のうち、全体の 73% が他人との乗

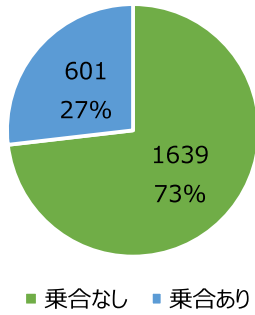


図-3 乗合の有無

り合いでの利用となった。ここで、乗り合いとは、予約者の違う人（またはグループ）が一緒に同じ車両に乗る（同乗する）ことを指す（同行者の同乗は含まない）。

b) 利用人数・利用回数

AI オンデマンド交通の利用人数と利用回数について、都度払いのみ利用者（サブスクを購入せず、都度払いのみで利用した人）とサブスク利用者（サブスクのみを利用した人、あるいはサブスクと都度払いの両方を利用した人）を比較する。

表-3から、期間中 AI オンデマンド交通は合計 321 人、2,306 回の利用があり、このうちサブスク利用者は 57 人（18%）であった。総利用回数 2,306 回のうち、サブスク利用者が 1,663 回（72%）も利用していたこと、また、1 人あたりの平均利用回数は、都度払いのみの利用者では 1 人あたり 24 回、サブスク利用者では 1 人あたり 29.2 回であり、サブスク利用者は都度払いのみ利用者に比べ、平均して約 12 倍もの回数を利用していたことから、利用回数に占めるサブスク利用者の割合が非常に高いことが明らかとなった。なお、サブスクは期間中 2 か月で 20 回以上の利用で元が取れるため、サブスク利用者の 1 人あたりの平均回数 29.2 回はこれを上回っており、平均してお得にサービスを活用できているといえる。

年代別の利用状況を見ると、利用人数について図-4 のようになり、70 代・80 代と 40 代・50 代が、それぞれ全体の 1 割以上を占めていた。特に 70 代が全体の 21.2% と最も多く、70 代・80 代だけで全体の 4 割弱（38.3%）を占める結果となった。また、このうちサブスク利用者は、70 代・80 代がサブスク利用者全体のうちそれぞれ 24.6%、31.6% を占めており、高齢者が中心であった。一方で、各世代ごとのサブスクの利用者の割合は、20 代・不明を除いて、すべて 1 割を超えており、高齢者以外の世代でも一定数利用者がいることが確認された。利用回数については、図-5 のようになり、70 代・80 代・40 代がそれぞれ全体の約 2 割を占めていた。サブスクでの利用も、この 3 世代がサブスク利用回数全体のうちそれぞれ 2 割以上を占めていた。一方で、各世代ごとのサブスクの利用回数の割合は、20 代・不明を除いて、すべて 50% を

表-3 利用人数と利用回数の概要

	都度払いのみ利用者	サブスク利用者	合計
人数 (人)	264	57	321
利用回数 (回)	643	1,663	2,306
うち都度払い (回)	643	127	770
うちサブスク (回)	0	1,536	1,536
1 人あたりの平均利用回数 (回/人)	2.4	29.2	7.2

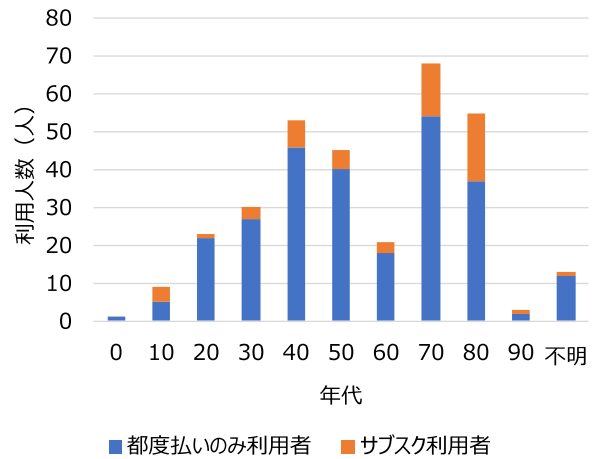


図-4 年代別・支払方法別の利用人数

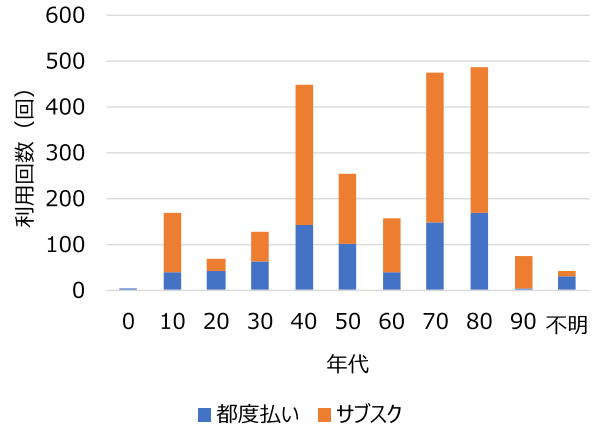


図-5 年代別・支払方法別の利用回数

超えており、20 代でも 41.4% に達していた。全体的に利用回数に占めるサブスクでの割合が多いことが確認された。以上のことから、サブスクの利用者は 70 代・80 代の高齢者が多かったが、利用回数でみると、通勤での利用が想定される 40 代を中心に若い世代でも多く利用されていたことがわかった。

最後に、利用者別の利用回数の順位図（図-6）から、利用回数が多い人ほどサブスクでの利用が多いことが確認された。AI オンデマンド交通の利用はサブスクが 7 割近く（66.6%）を占めており、サブスクの運賃設定を行

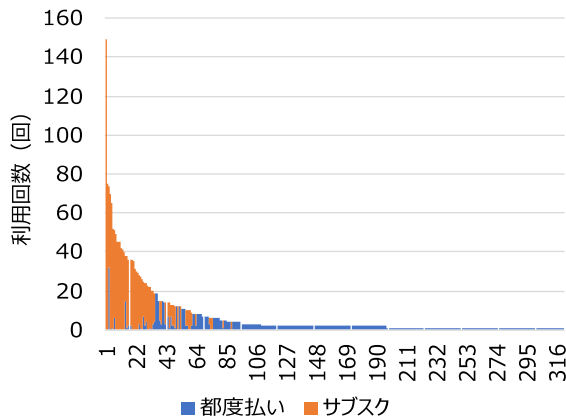


図-6 利用者別の利用回数の順位図

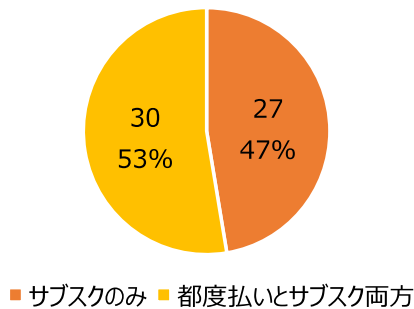


図-7 サブスク利用者の内訳

ったことが AI オンデマンド交通の利用増加につながっている。サブスクを購入するかどうかは個人の普段の外出頻度に依存すると考えられるが、AI オンデマンド交通をより利用してもらうためにはサブスク利用者をどれだけ増やせるかが鍵となる。一方で、AI オンデマンド交通の車両数は限られるため、想定以上に利用者が多くなると待ち時間も増加し、サービスレベルが低下する。設定するサービスレベルに応じた適切な料金設定（購入者数や利用回数）を行うことが利用者の満足度に直結するため、継続的なサービスの改善・検討が必要である。

c) サブスク利用者の行動の特徴

サブスク利用者 57 人について、サブスクのみを利用した人と、都度払いとサブスクの両方を利用した人に分類したところ、図-7 のようになり、サブスクのみを利用した人は 27 人 (47%)、都度払いとサブスクの両方を利用した人は 30 人 (53%) であった。そこで、まず都度払いとサブスクの両方を利用した 30 人について、その切り替えのタイミングについて確認したところ、大きく分けて以下の 4 パターンに分類できた。

① 最初にお試しで都度払いを利用する場合

例として、80代女性で主に買い物や通院で利用した A さんの利用状況を示すと図-8 のようになる。2020 年 11 月 4 日～12 月 1 日は都度払いで 7 回利用し、その後 12 月 2 日～12 月 25 日はサブスクで 18 回利用している。この間 A さんはサブスクの料金として 2000 円支払っている

が、2000 円に対して 10 回より多く乗れば都度払いよりお得になるため、合理的な選択をしていることがわかる。

② サブスクを一定期間利用した後に都度払いを利用する場合

例として、40代男性で、主に日常生活で利用した B さんの利用状況を示すと図-9 のようになる。11 月 9 日～12 月 5 日はサブスクで 11 回利用し、この間の料金として 2000 円支払っている (A さんと同様に 10 回より多く乗っているため元は取れている)。その後 12 月 9 日と 12 月 16 日は都度払いで利用している。

③ サブスクの利用期間の前にも後にも都度払いを利用する場合

例として、40 代男性で、主に草薙駅からの移動に利用した C さんの利用状況を示すと図-10 のようになる。11 月 5 日、6 日に都度払いで利用した後、11 月 11 日～12 月 22 日はサブスクで 45 回利用している (なお、この間支払った金額は 3000 円で、15 回より多く乗っているため十分元は取れている)。その後 12 月 23 日、24 日は都度払いで利用している。

④ サブスク期間の後に都度払いを利用し、再びサブスク期間に入る場合

例として、70代女性で、主に日常生活で利用した D さんの利用状況を示すと図-11 のようになる。11 月 4 日 (水)～11 月 30 日 (月) と 12 月 7 日 (月)～12 月 18 日 (金) にサブスクで合計 25 回利用しているが (なお、この間支払った金額は 3000 円で、C さんと同じく十分元は取れている)、この 2 つのサブスク期間の間の 12 月 4 日 (金) は都度払いで利用している。D さんは実証実験の期間中 AI オンデマンド交通を平日のみ利用しており、土曜日・日曜日は利用していないことから、12 月 5 日と 6 日の土日をサブスクの期間に入れないようにするために、12 月 4 日は都度払いで利用したと考えられる。この例のように、サブスクの有効期間を事前に考えて工夫して支払方法を選択している人もいることが確認された。

以上が 4 パターンであるが、都度払いとサブスクの両方を利用した 30 人の内訳を示すと図-12 のようになる。1 パターン目「都度払いからサブスクに移行する場合」が最も多く、次に 3 パターン目「サブスクの利用期間の前後に都度払いを利用する場合」が多かった。3 パターン目では実験期間が終了するために都度払いで調整した人がいることを考慮すると、都度払いで利用した結果、その後ずっとサブスクを利用できそうと判断した場合にはサブスクを購入するという人が多くの割合を占めていると考えられる。

d) 初めてサブスクを買うまでの回数

サブスク利用者 57 人について、初めてサブスクを買うまでの都度払いの利用回数順に人数を調べたところ、図-13 のようになり、お試しでの利用回数が 0 回の人だ

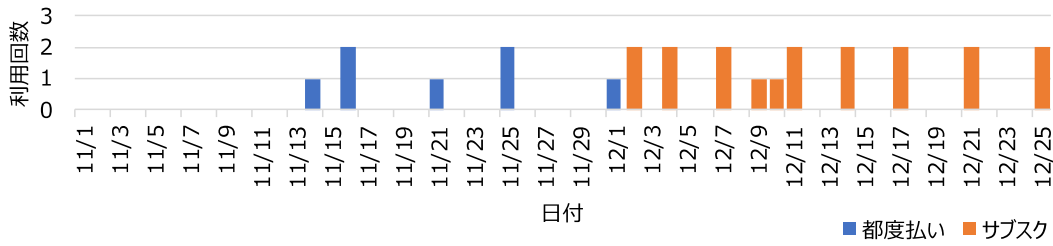


図-8 Aさんの利用状況

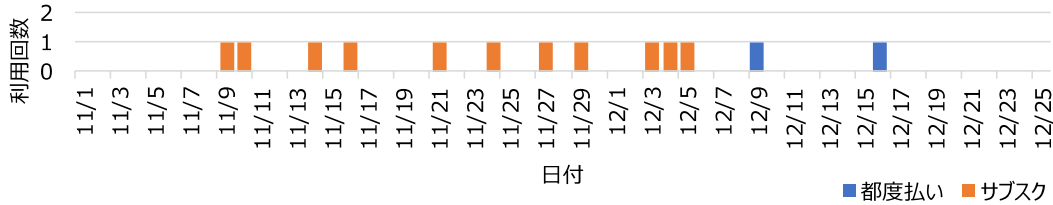


図-9 Bさんの利用状況

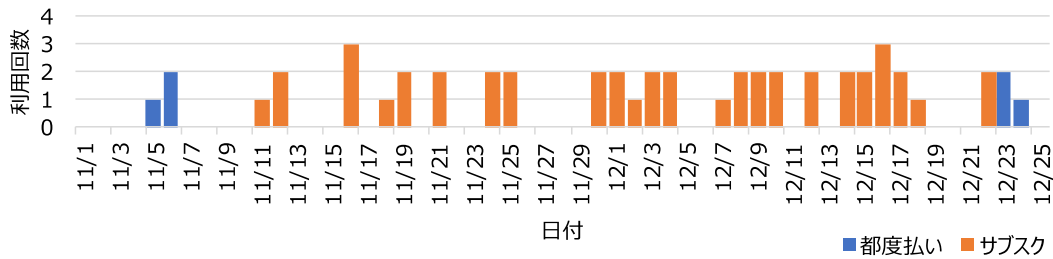


図-10 Cさんの利用状況

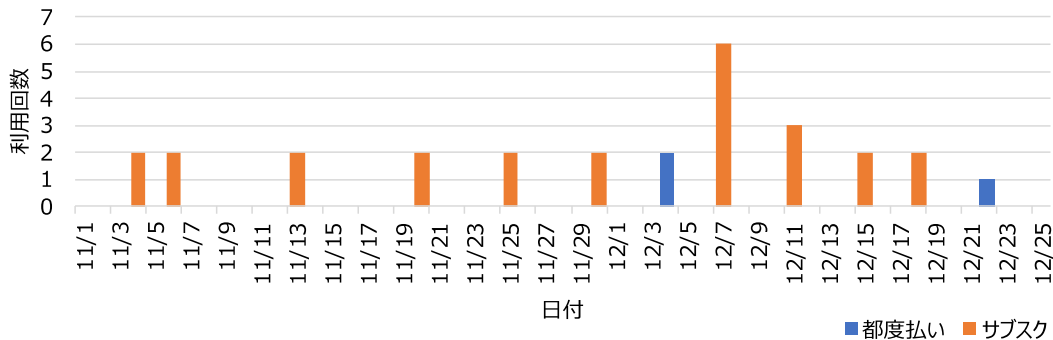


図-11 Dさんの利用状況

けで 59.6%を占めた。つまり、サブスク利用者の約 6 割の人は、実験前から AI オンデマンド交通を日常的に利用することを想定していたと考えられる。また、60 代以下と 70 代以上でお試し回数に違いがあるか確認したところ、70 代以上では 0 回の人割合が 63.6%，1 回の人割合が 21.2%，2 回の人割合が 9.1%，3 回以上の人割合が 6.1%であったのに対し、60 代以下では 0 回が 52.2%，1 回が 13.0%，2 回が 13.0%，3 回以上が 21.7%であった。60 代以下のほうが 0 回の人割合が 11.5 ポイント低く、3 回以上の割合が 15.7 ポイント高いことなどから、70 代以上に比べてお試し回数が多い傾向にあることが確認された。

一方で、都度払いのみの利用者についても、その利用回数順に人数を調べたところ図-14 のようになり、利用

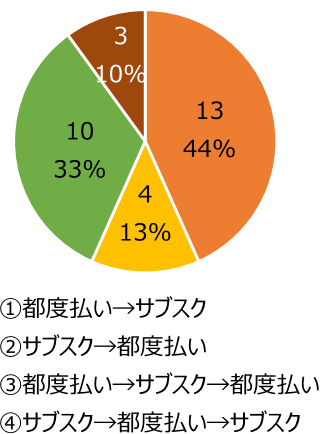


図-12 サブスク利用者の利用パターン別の内訳

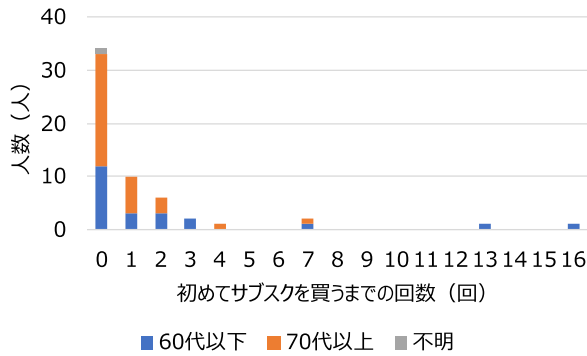


図-13 サブスクを買うまでの都度払いの利用回数別の人数

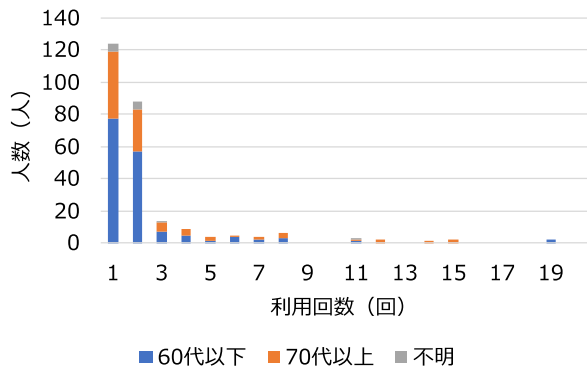


図-14 都度払いのみ利用者における利用回数別の人数

回数が 1 回と 2 回の人だけで合わせて約 8 割 (1 回の人 が 47.0%, 2 回の人 が 33.3%) を占めた. つまり, 都度払 い利用者の約 8 割の人はお試しで 1~2 回利用した結果, AI オンデマンド交通は必要ないと判断したと考えられ る. したがって, このような人たちに対して単純に AI オンデマンド交通の無料キャンペーン (1~2 回無料で乗 車できるサービス) を行っても, サブスクに移行する可 能性は低いと考えられる.

以上のことから, お試しで数回利用することによりサ ブスクに移行するかどうかは, AI オンデマンド交通を 日常的に利用したいか, あるいは利用することを想定で きるかによって変わってくる. したがって, サブスクの 購入者と非購入者で, 世帯属性や職業, 目的地, 地区内 の移動頻度, 普段利用する交通手段などにどのような違 いがあるのか, さらに詳しく分析する必要がある.

e) サブスク購入後の 14 日ごとの利用回数

サブスク利用者 57 人について, 初めてサブスクを購 入した後 2 週間 (14 日間) の AI オンデマンド交通の利 用回数について, その回数別の人数を集計したところ, 図-15 のようになり (57 サンプル), 全体でみると損を しているサンプル数 (14 日間で 4 回以下) の割合は 8.8% (57 人中 5 人), 利用回数の平均値は 10.7 回, 中央値は 10 回, 最頻値は 8 回, 最大値は 35 回, 最小値は 2 回 となった. 9 割以上の購入者がお得にサブスクを利用して おり, 都度払いの 2 倍に相当する 10 回前後の利用者が

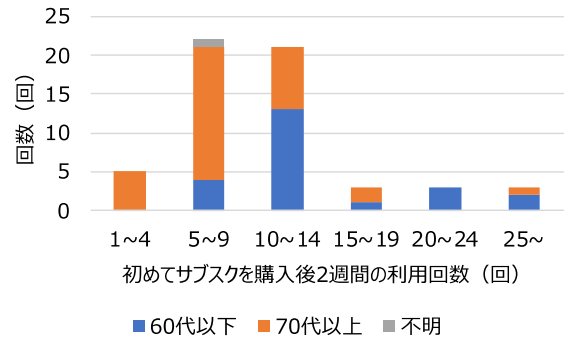


図-15 初めてサブスクを購入後 14 日間の利用回数別の人数

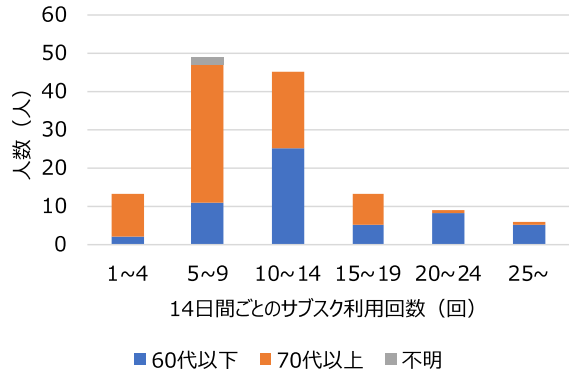


図-16 14 日間ごとのサブスクの利用回数別の人数

表-4 14 日間ごとのサブスク利用回数

	60代以下	70代以上	全体
サンプル数	56	77	135
損をしているサ ンプル数の割合 (%)	3.6	14.3	9.6
平均値 (回)	14.4	9.3	11.4
中央値 (回)	12	8	10
最頻値 (回)	11	8	8
最大値 (回)	49	35	49
最小値 (回)	3	2	2

多かった.

また初回だけでなく, 2 回目以降の購入後 14 日間の利 用回数を加えることによりサンプル数を増やしたところ, 図-16 のようになった (135 サンプル, ただし年代不明 2 サンプル含む). なお 14 日券購入者についてはその期 間内の利用回数を 1 サンプルとし, 28 日券購入者につい ては期間の前半 14 日間の利用回数と後半 14 日間の利用 回数に分け, 2 サンプルとして集計している. 全体と 60 代以下, 70 代以上に対して, 損をしているサンプル数 (14 日間で 4 回以下) の割合, また利用回数の平均値・ 中央値・最頻値・最大値・最小値をそれぞれ調べた結果, 表-4 のようになった. 全体では, 購入後約 9 割がサブス クをお得に利用できており, 図-15 と同様に, 都度払い

の 2 倍に相当する 10 回前後の利用者が多かったことがわかる。また、60 代以下と 70 代以上で比較してみると、60 代以下の方が、損をしているサンプル数の比率が 10 ポイント以上低く、利用回数が 3~4 回多いことから、よりお得にサブスクを利用できている。このような結果となった理由として、高齢者は病気やケガ、体の痛みなどにより若年者に比べて 1 人で自由に動くのが難しいことが考えられる。AI オンデマンド交通は路線バスとタクシーの中間的な性質を持っており、希望の地点で乗り降りにはできるものの、タクシーや自家用車のように乗り降りを手伝ってもらうのは難しいと考えられる。また、移動に介添えが必要となる人に対して、このサービスを利用してもらうことは困難である。したがって、1 人で自由に動くのが難しい人に対しては、福祉サービスなどと連携してサービスを提供することが必要である。

(2) 事後アンケートの結果も含めた分析

a) 基礎集計 (回答者の属性)

事後アンケート調査の回答者数は 182 人であり、利用人数 321 人よりは少ない人数となった。このうち都度払いのみ利用者は 140 人、サブスク利用者は 42 人である。年代別の回答者数は図-17 のようになり、70 代・80 代だけで回答者の 5 割以上 (55.5%) を占めた。年代別の利用者数のグラフ (図-4) と比較すると、70 代・80 代の回答者の割合が合わせて 17.2 ポイント高い結果となり、相対的に若い世代の回答は少ないことに留意が必要である。

b) 利用目的

AI オンデマンド交通の利用目的について、サブスク利用者と都度払いのみの利用者で比較したところ、図-18 のようになった (有効回答数 145 サンプル、うちサブスク 34 サンプル、都度払い 111 サンプル)。都度払いのみの利用者は目的がバラバラであるのに対し、サブスク利用者は通勤・通学が 2 割弱 (17.6%)、買い物物が 5 割弱 (47.1%) を占めるなど、日常的な利用の割合が多いことが確認された。サブスク利用者は AI オンデマンド交通での移動を日々の生活の中に組み込んでサブスクを利用していたのではないかと考えられる。

c) 外出頻度の変化

AI オンデマンド交通の「利用前」と「利用期間中」で外出頻度の増減についてサブスク利用者と都度払いのみの利用者で比較したところ、図-19 のようになり (有効回答数 129 サンプル、うちサブスク 35 サンプル、都度払い 94 サンプル)、サブスク利用者の方が、都度払いのみ利用者に比べて外出頻度の増えた人の割合が約 20 ポイント高いことが確認された。また、AI オンデマンド交通の「利用期間中」から「利用前」の外出頻度を引いたもの (差分) の平均値を表-5 に整理した。この設問の回答方式が週あたりの回数を自由記述で答える形であ

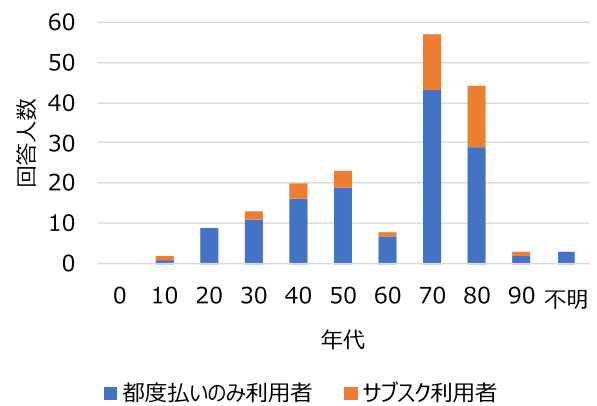


図-17 年代別のアンケート回答者数

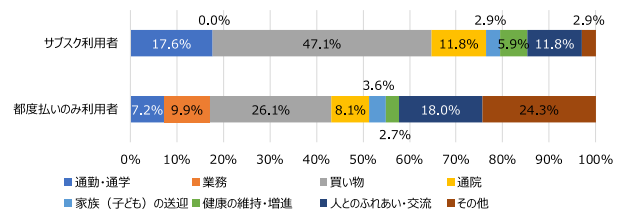


図-18 AI オンデマンド交通の利用目的

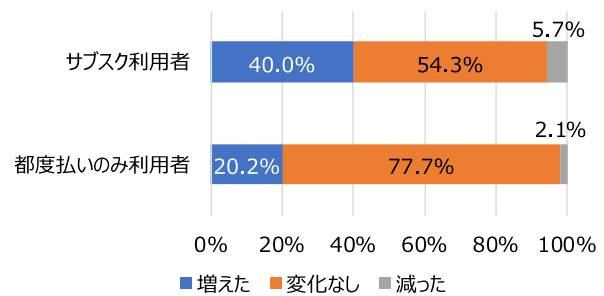


図-19 実験参加者の外出頻度の増減

表-5 外出頻度の差分の平均値

	都度払いのみ利用者	サブスク利用者	全体
差分の平均値 (回/週)	0.30	0.50	0.35

ったため、範囲で回答されていた場合 (週に 2~3 回など) は、その範囲の平均値 (週に 1.5 回など) として換算してある。

表-5 の平均値について、都度払いのみ利用者の値を外出頻度の増減なし「0.0」と比べたところ、t 値が「2.47」、同様にサブスク利用者の値も「0.0」と比べたところ、t 値が「2.94」となり、有意水準 5% でどちらの値も「0.0」と比べて違いがあることが確認された。一方で、都度払いのみ利用者とサブスク利用者の値を比較したところ、t 値は「-0.97」となり、有意水準 5% で違いがあるとはいえないことが確認された。つまり、実験参加者は外出頻度が増加傾向にあるが、サブスク利用者の方が都度払いのみの利用者よりも平均値が大きいとは統計的にはいえないという結果となった。

今回の実験は2か月という期間であり、普通に考えれば大きな行動変容は起きない。それでも外出頻度の増加傾向が確認できたことは、AI オンデマンド交通が普段あまり外出しない人にとって外出する後押し（期待感）になったり、自家用車や路線バスの代替としても利用されたりする可能性があると考えられる。

d) 訪問施設数の増加理由

AI オンデマンド交通の利用期間中に訪問する施設数が増加したと回答した人に対し、その理由を複数回答で尋ねたところ、図-20 のようになり、「目的地の目の前で乗り降りできるから」という理由が最も多かった。足の不自由な人にとっては特に重要な点であると考えられる。次いで「複数回利用しても料金が変わらないから」という理由が多かったが、サブスクを使うことにより、AI オンデマンド交通を電車やバスの定期券のようにいわば支払いがない感覚で利用でき、より気軽に外出できるようになるのではないかと考えられる。AI オンデマンド交通のサブスクは地域の活性化に貢献できる可能性があるといえる。

e) 免許の所持状況

自動車免許の保持状況について、サブスク利用者と都度払いのみの利用者で比較したところ、図-21 のようになった（有効回答数 179 サンプル，うちサブスク 40 サンプル，都度払い 139 サンプル）。サブスク利用者は、免許を返納した人または持っていない人の割合が6割を占めており、都度払いのみの利用者に比べて約30ポイント多い。したがって、AI オンデマンド交通が、免許を返納した人や持っていない人の有効な移動手段になっていたと考えられる。

f) AI オンデマンド交通の利用意向

今後の AI オンデマンド交通の利用意向について、サブスク利用者と都度払いのみの利用者で比較したところ、図-22 のようになった（無効解答を含めて回答者は182人，うちサブスク42人，都度払い140人）。なお、参考までに全体の結果も示している。ここで、選択肢について、“都度払い”，“乗り放題券”（サブスク）はこの実証実験と同様の支払形態であり，“回数券”は、サブスクよりも長い有効期間（例えば1年間）であるが割引率はサブスクより低いという設定である。図-22 から、サブスク利用者は再び乗り放題券（サブスク）を利用したい人が6割以上となった。継続的にサービスを提供する上で、リピーターを獲得できたことはこの実験の重要な成果であると考えられる。また、都度払い利用者でも約1割の人がサブスクでの利用意向を示していることが確認された。実験に参加したことで、AI オンデマンド交通の利用のイメージが湧き、より多くあるいは定期的に利用したいという人が一定数現れたのではないかと考えられる。一方で、サブスク利用者の残りの約4割は乗

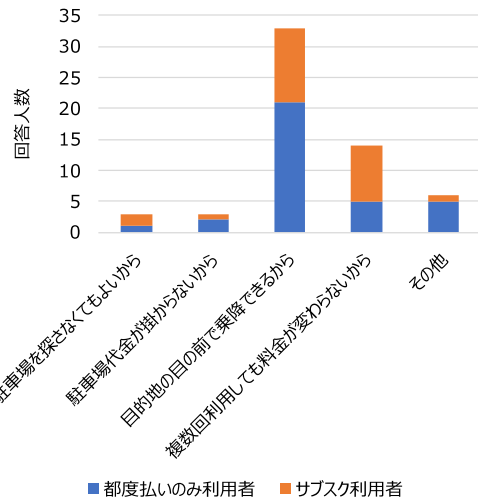


図-20 訪問施設数の増加理由 (複数回答)

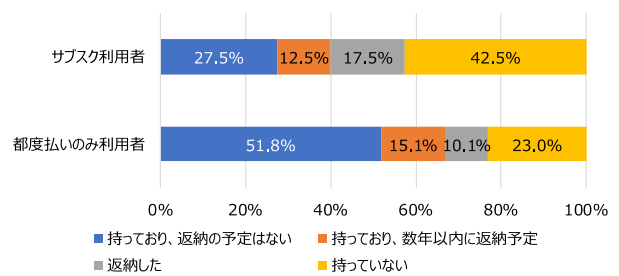


図-21 免許の所持状況

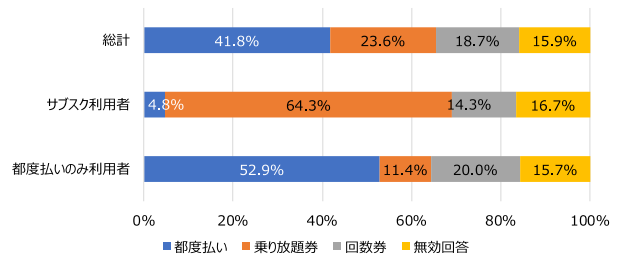


図-22 AI オンデマンド交通の利用意向

表-6 1乗車あたりの運賃の支払意思額

実験での 運賃 (円)	支払意向の平均値 (円)		
	都度払いのみ 利用者	サブスク 利用者	全体
200	255.6	227.4	249.7

り放題券（サブスク）の利用意向はないと判断でき、また全体的に1~2割の人は回数券の利用意向がある（つまり、サブスクや都度払い以外のニーズがある）ことが確認された。継続的なサービスの提供や事業化を行うには、利用者の要望を収集しながら、例えば利用条件が異なるサブスクプランや回数券を導入するなど、より適切な料金体系を検討することや、また飲食店や商業施設など交通以外のサービス連携などが重要になる。

g) 運賃の支払意思額

最後に、1乗車あたりの運賃の支払意向について、都度

払いのみ利用者とサブスク利用者でそれぞれ支払意思額の平均値をとったところ、表-6 のようになった（有効回答数 148 サンプル，うちサブスク 31 サンプル，都度払い 117 サンプル）。なお，参考までに全体での意思額の平均値も示している。表-6 の平均値について，都度払いのみ利用者の値を実験時の運賃 200 円と検定したところ t 値が「6.64」，同様にサブスク利用者の値も実験時の運賃 200 円と検定したところ t 値が「3.44」となり，有意水準 5% でどちらの値も 200 円と比べて違いがあることが確認された。また，都度払いのみ利用者の値とサブスク利用者の値を比較したところ，t 値は「2.43」となり，有意水準 5% で両者の値には違いがあることが確認された。つまり，実験参加者は，AI オンデマンド交通のサービス料金を実験時の 200 円よりも高い価値があると評価しており，さらに都度払いのみ利用者はサブスク利用者よりも統計的に高く評価しているといえる。今回の運賃設定は，実証実験ということもあり安く設定されてはいるものの，この地域での路線バスの運賃 100 円に比べれば倍の値段である。それでも 200 円より高い評価がされたということは，路線バスの利便性が良くないか，あるいはよりタクシーに近いサービスとして認識され，高い満足度が得られたと考えられる。

4. 結論・今後の課題

本研究の結論について，利用実績データのみから得られた知見とアンケート分析も含めて得られた知見に分けて示す。

まず，この実験での利用実績データから得られた知見は以下の通りである。

- ① 本研究における静岡市内の事例では，AI オンデマンド交通の利用の約 7 割をサブスクが占めており，サブスク利用者は都度払いのみ利用者に比べて約 12 倍も利用していた。また，サブスクでの利用は高齢者が 5 割ほどを占めたが，若い世代でも一定数の利用がみられた。
- ② AI オンデマンド交通の都度払いとサブスクの両方の利用者について，その切り替えのタイミングのパターンは大きく 4 つに分類でき，「都度払いからサブスクに移行する場合」が最も多かった。また，サブスク利用者の中には工夫してサブスク期間を調節している人もいた。
- ③ サブスク利用者について，初めてサブスクを買うまでの都度払いの利用回数は，0 回の方が約 6 割を占め，60 代以下の方が 70 代以上に比べてお試し回数が多い傾向にあった。一方で，都度払いのみ利用者についても，利用回数が 1~2 回の方が約 8 割を占

めた。したがって，単純に AI オンデマンド交通に 1~2 回無料乗車できるキャンペーンを行っても，その参加者が必ずしもサブスクに移行するとは期待できないと考えられ，世帯属性や日常における外出頻度・利用交通手段など，サブスクを購入する理由に関して詳細な分析が必要である。

- ④ サブスク購入後，約 9 割はお得に利用されており，14 日間で都度払いの倍に相当する 10 回程度での利用が多かった。また，60 代以下の方が 70 代以上に比べてよりお得に利用できていた。体の不自由な人にも利用してもらうためには，福祉サービスなどとの連携が必要であると考えられる。

次に，事後アンケート結果の分析も踏まえて得られた知見は以下の通りである。

- ⑤ サブスク利用者は，通勤・通学での利用が 2 割弱，買い物での利用が 5 割弱を占めるなど，日常的な利用の割合が多かった。
- ⑥ サブスク利用者は，都度払いのみの利用者に比べて外出頻度の増えた人の割合が高かった。一方で，AI オンデマンド交通の「利用期間中」から「利用前」の外出頻度を引いたもの（差分）の平均値については，全体的に増加傾向にあるが，サブスク利用者の方が都度払いのみの利用者よりも平均値が大きいとは統計的にはいえないという結果となった。
- ⑦ AI オンデマンド交通の利用意向について，サブスク利用者は再びサブスクを利用したい人が 6 割以上を占めた。一方で，サブスク利用者の 4 割近くはサブスクの利用意向がなく，全体的に約 1~2 割の人が回数券の利用意向を示した。リピーターを獲得できた一方で，継続的なサービスの提供や事業化を行うには，AI オンデマンド交通のサブスクをより魅力的なものにしていく必要があると考えられる。
- ⑧ AI オンデマンド交通における 1 乗車あたりの運賃の支払意思額は，実験時の運賃 200 円に対して 30 円~50 円ほど高い結果となった。サービス料金は，全体的に 200 円よりも高い価値があると評価しており，さらにサブスク利用者は都度払いのみ利用者に比べて統計的に高く評価しているという結果となった。路線バスの運賃は 100 円であるため，AI オンデマンド交通は路線バスに比べて倍以上の満足度を得られたと考えられる。

今後の課題としては，サブスク利用者と都度払いのみの利用者で OD（乗車位置と降車位置）の違いがあるか，またサブスク利用者と都度払いのみの利用者で，属性や普段の利用交通手段などに違いがあるかについて分析する必要がある。これらの分析により，AI オンデマンド交通のサブスクの利用者の特徴がさらに詳しく明らかに

なることが期待される。また、利用者の特性に応じたサブスクの料金設定に関する分析を行い、利用条件が異なる複数のサブスクプランを設定するなど、より適切な料金体系を検討することも、継続的なサービスの提供や事業化には重要である。また、車両数の制約から、利用者が増えすぎると待ち時間が増加しサービスレベルの低下につながるため、運営面の観点も十分に考慮する必要があると考えられる。

一般的な路線バスは車両が大きく、決まったルートを一定の時間間隔で比較的大人数を運ぶことができる一方で、今回の実験で用いた AI オンデマンド交通は、バスよりも小さいジャンボタクシーを用いて、少人数をタクシーに近い方法で運ぶことが可能な乗り物である。実証実験の対象となった草薙地区では、路線バスは1時間に1本しか走っておらず、利便性が悪いためバスの利用者はあまり多くないことが想定される。今後価格設定など事業化には多くの課題があるものの、今回の分析を通して、AI オンデマンド交通の方がこの地域では公共交通として適している可能性がある。

謝辞：実証実験データを提供いただいた静岡市，静岡鉄道，計量計画研究所の関係者の皆さまに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Whim HP : <https://whimapp.com>
- 2) スマートモビリティチャレンジ HP : <https://www.mobilitychallenge.go.jp>
- 3) AI オンデマンド交通について（国土交通省）HP : <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001342928.pdf>
- 4) 堀部佑斗・金森亮・山本俊行（2021）：静岡市における次世代公共交通サービスの利用意向分析，土木計画学研究・講演集，Vol.63.
- 5) 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（2017）：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，公益社団法人 日本都市計画学会 都市計画論文集，Vol.52, No.3, pp.833-840.
- 6) Matyas, M. and Kamargianni, M. (2018) : The potential of mobility as a service bundles as a mobility management tool, Springer, Transportation (2019) 46, 1951-1968.
- 7) 村井藤紀・塩見康博（2019）：路線バスを対象としたサブスクリプション型運賃制度の採算性における導入可能性の検討，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.75, No.5（土木計画学研究・論文集第 36 巻），I_1177-I_1187.
- 8) 田淵景子・福田大輔（2020）：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，公益社団法人 日本都市計画学会 都市計画論文集，Vol.55, No.3, pp.666-673.