

平成30年度 老人保健事業推進費等補助金

老人保健健康増進等事業

オールド・ニュータウンにおける
高齢者の社会参加と事故防止を促す
モビリティサービスに関する調査研究事業

報 告 書

平成31（2019）年3月

国立大学法人 名古屋大学

目次

概要	----- 2
1. 本調査研究の背景と目的	----- 3
(1) 高蔵寺ニュータウンの課題	
(2) 高蔵寺ニュータウンの課題解決の基本的方針	
(3) 高蔵寺ニュータウンのモビリティサービスの社会実装に向けて	
2. ニュータウン型MaaS：モビリティ・ブレンド（Mobility Blend）	----- 9
(1) モビリティ・ブレンドの概要	
(2) タクシーサービスの高度化：相乗りタクシーと事前確定運賃の導入	
(3) ボランティア輸送の導入	
(4) ゆっくり自動運転サービスの実証実験	
3. 高齢者モニターの交通行動データ，幸福感，歩行数の把握	----- 15
(1) 高齢者モニターの募集と実験期間	
(2) 交通行動データの収集	
(3) 健康指標データの収集	
4. モビリティ・ブレンドのサービス実施とゆっくり自動運転実証実験	----- 20
(1) モビリティ・ブレンドのサービス実施	
(2) ゆっくり自動運転の実証実験	
5. 高齢者モニターのデータ分析	----- 24
(1) 事後アンケート調査	
(2) データ分析	
6. まとめ	----- 40
参考資料	----- 41

オールド・ニュータウンにおける高齢者の社会参加と事故防止を促す
モビリティサービスに関する調査研究事業

国立大学法人 名古屋大学

<概 要>

高度成長期に開発されたニュータウン（NT）は丘陵地にあることが多く、計画的に歩車分離された道路が整備されている一方、急勾配や段差が多い歩行空間となっている。居住者の高齢化進展に伴い、自動車利用に依存した生活スタイルの維持が難しくなるケースも生じてきており、公共交通の利便性向上策として、自動運転サービスを含めたモビリティサービスのあり方と導入検討が必要となっている。また、生活支援・介護予防サービスを通じた地域包括ケアシステムの構築も必要であり、モビリティサービスの検討との連携が期待される。

本調査研究事業では、既存の公共交通サービスを補完する相乗りタクシーやボランティア輸送も含む多様なサービスを組み合わせ、個別利用者に最適なサービスを提供するシステム「モビリティ・ブレンド（MB）」の実証実験を高蔵寺NTにて2ヶ月間実施した。また将来的なボランティア輸送の代替・拡充を想定して、自宅⇄コミュニティ施設の自動運転サービスの実証実験も実施した。

MB実証実験の効果検証として、高齢者モニター140名程度の毎日の交通行動調査、健康指標計測、さらに事後アンケート調査を実施し、データ分析を行った。今回の高齢者モニターの大部分が自家用車利用で移動しており、現時点で移動制約に関する危機感が高くはなく、MBの利用実績が少ない状況であった。そのため、MBによる外出促進効果や健康増進効果の検証は十分にできなかった。一方、相乗りタクシーやボランティア輸送（他人ではなく、コミュニティ内の知人同士）への期待感は低くはなく、より安価に移動できる環境構築への期待は高いことが確認された。また、ドライバーによる乗降介助や荷物運搬などへの利用者ニーズも高く、今後は個々の利用特性に応じた「個別移動プラン」作成など、より丁寧にモビリティサービスを提供する必要性が高いことが確認された。

今後は住民互助のボランティア輸送のサービス改良、新たな乗合いサービスの料金体系の設定など、地域のバス・タクシー会社、社会福祉協議会を含めて議論し、MB実証実験を通じてシステム検証が必要である。また現状で移動制約を感じている自動車運転免許返納者や要支援者に対し、身体面や経済面なども含めた利用特性や意思を考慮した個別移動プランを作成し、多様な移動サービスに対応できる新たなMBサービスの検証も必要である。

1. 本調査研究の背景と目的

(1) 高蔵寺ニュータウンの課題

高度成長期に開発されたニュータウン（NT）は丘陵地にあることが多く、計画的に歩車分離された道路が整備されている一方、急勾配や段差が多い歩行空間となっている。居住者の高齢化進展に伴い、自動車利用に依存した生活スタイルの維持が難しくなるケースも生じてきており、公共交通の利便性向上策として、自動運転サービスを含めたモビリティサービスのあり方と導入検討が必要となっている。また、生活支援・介護予防サービスを通じた地域包括ケアシステムの構築も必要であり、モビリティサービスの検討との連携が期待される。

本調査研究では、名古屋都市圏の代表的な NT である春日井市高蔵寺 NT を対象に、市が実施した既存調査結果から現状の課題を確認する。

1) 高蔵寺NTの現状の交通状況と移動状況

名古屋の増加した人口に対応すべく高蔵寺 NT は昭和 40 年代に開発が進められ、JR 中央本線の高蔵寺駅が最寄駅となり名古屋駅まで約 30 分の丘陵地である。NT は 7 つの住宅地区があり、さらにセンター地区として商業エリアが設けられている。



図-1 高蔵寺 NT の交通アクセス（春日井市 HP）

NT 内の公共交通はバスが中心であり、高蔵寺駅から各住宅地区には多くの路線バスが運行しており、さらに循環バスも運行している。ただし、バスの利用者数は通勤・通学者の減少、住民の高齢化に伴って減少傾向にある。

平成 23 年に実施された中京都市圏パーソントリップ調査結果では、高蔵寺 NT に関連する移動の自動車分担率は 5 割以上であり、NT 内の公共交通利用は非常に少ないのが現状である。

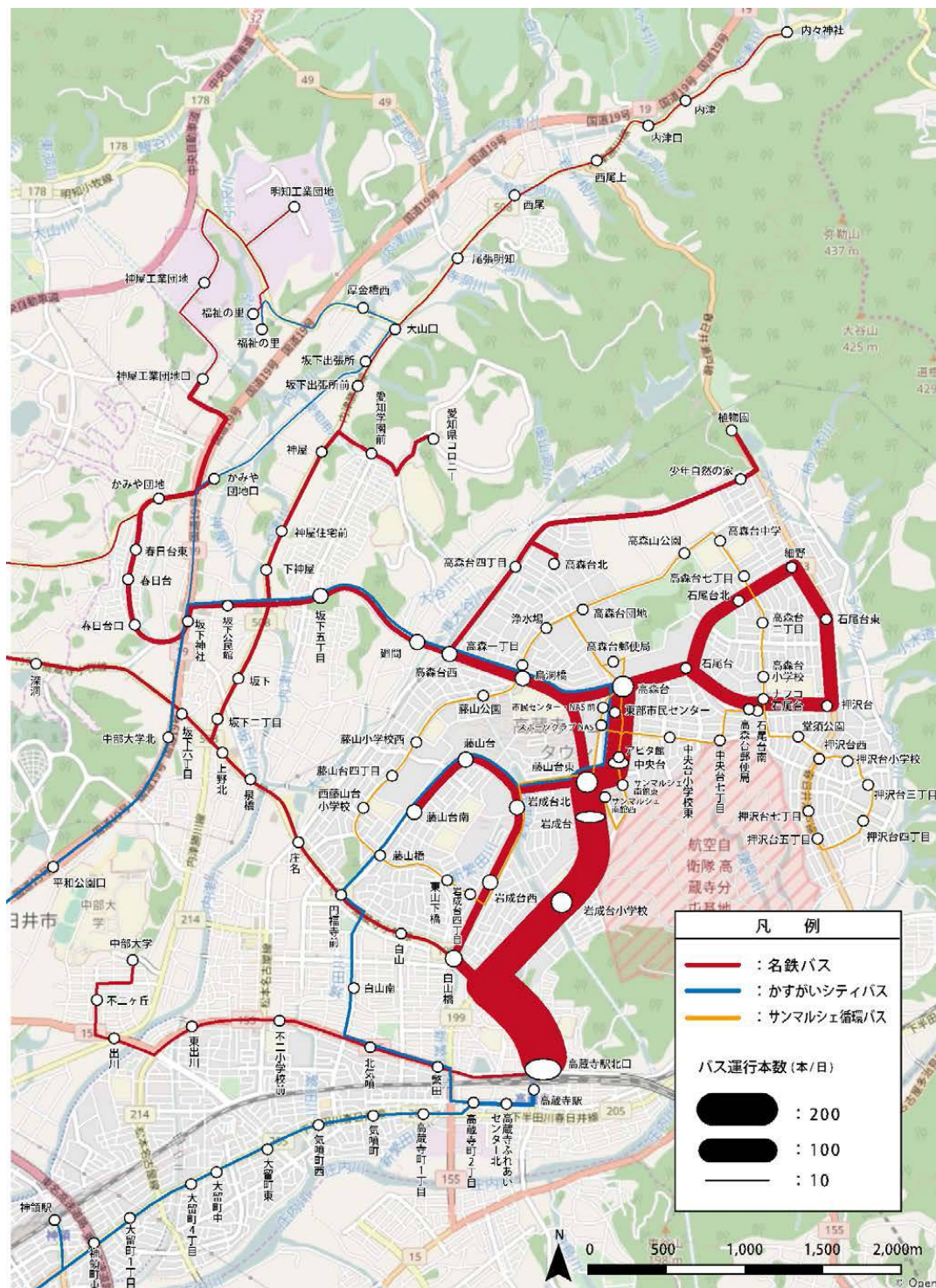


図-2 高蔵寺 NT 内のバス運行本数図（春日井市資料）

2) 高蔵寺ニュータウン住民アンケート結果

春日井市が平成 28 年に高蔵寺 NT 住民アンケート調査を実施しており、1,300 票（約 4 万人の住民を対象に 3 千人配布、回収率 45%）の回答結果の基礎分析が行われている。

7 つの住宅地区別の年齢構成をみると、どの地区も 60 歳以上の割合が高くなっているが、特に団地がなく分譲住宅が多い石尾台団地は 60 歳以上の割合が高くなっている。また、自家用車保有率は 9 割を占めており、特に押沢台団地では保有率が 96%と最も高くなっていることが確認された。ここで、今後の自家用車の保有・運転の意向をみると、高蔵寺 NT 全体では半数弱の回答者が不安を原因として、将来、運転を止める可能性があることが分かった。一方で路線バスの利用に対する不満・不便なこととしては、坂道や起伏・階段が多くてつらい、運行本数やバス停・路線の増加希望、が多い状況となっている。

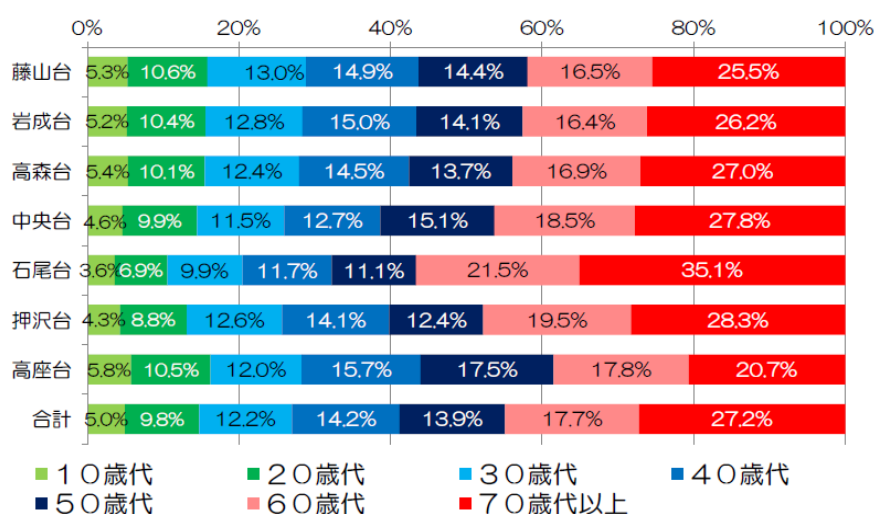


図-3 高蔵寺 NT の地区別居住者年齢構成（春日井市資料）

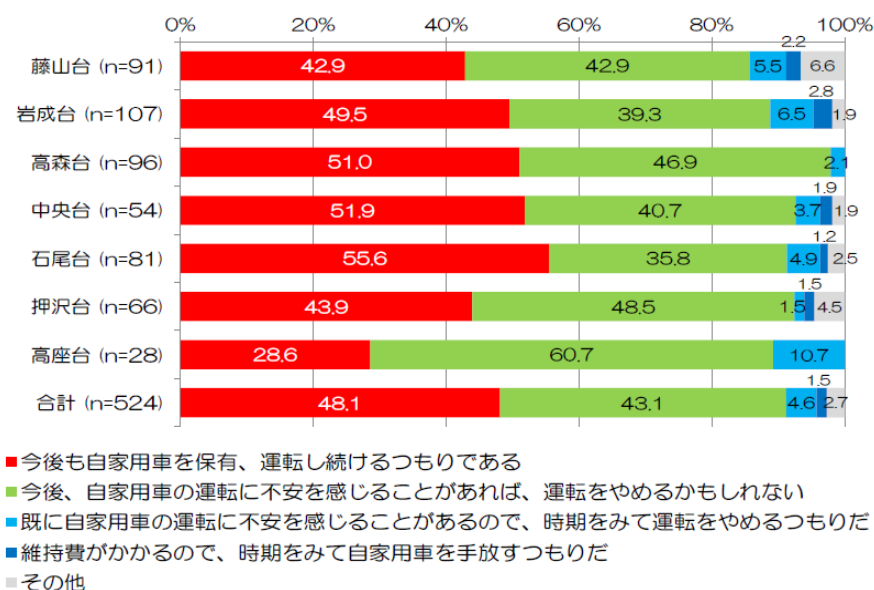


図-4 今後の自家用車の保有・運転の意向（春日井市資料）

全国的に以下のような「新たな交通手段」の検討が進められています。

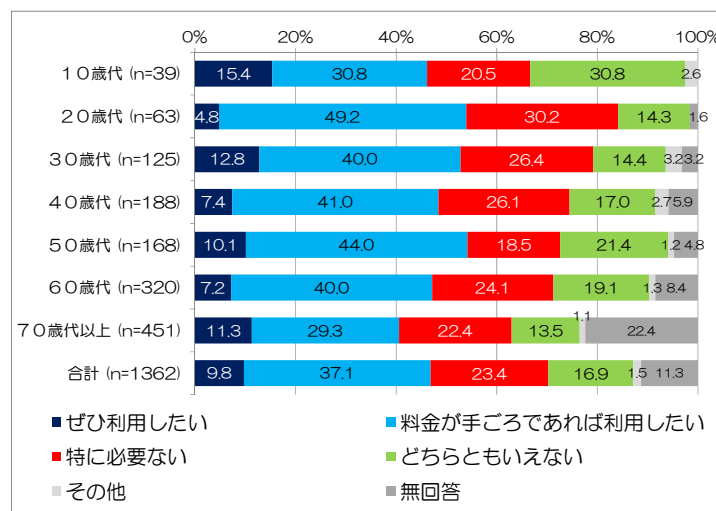
○デマンド交通：利用者が電話や情報端末から予約を行うことで、停留所やエリア内の希望の場所に乗合交通を呼び寄せる交通システム。

○カーシェアリング：個人が保有する自家用車を地域で共有し、必要に応じて短時間単位で利用できるシステム及びそのサービスのこと。

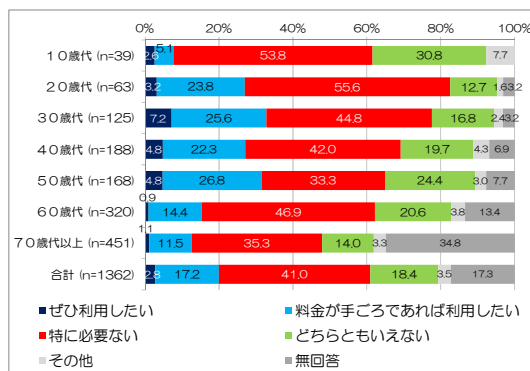
○パーソナルモビリティのレンタル：先進技術を用いた立ち乗り電動二輪や1～2人乗りの小型電動コンセプトカー等を包括する次世代自家用車（小型電気自家用車、シニアカー 等）をレンタルできるシステム。



<デマンド交通>



<カーシェアリング>



<パーソナルモビリティのレンタル>

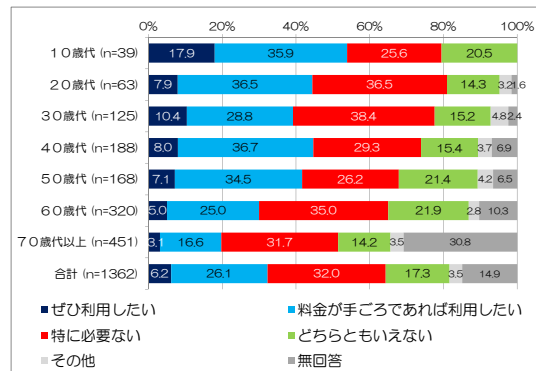


図-5 新たな交通手段の利用意向（春日井市資料）

アンケート調査では、新たな交通手段として、a) デマンド交通（自動運転サービスを含むイメージを提供）、b) カーシェアリング、c) パーソナルモビリティのレンタル、の3つの利用意向も把握している。デマンド交通は「ぜひ利用したい」と「料金が手ごろであれば利用したい」の割合が合計で半数弱となり、他と比較して利用意向が高かった。理由としては回答者が他都市のコミュニティバスの運行実績などで利用イメージしやすいこと、自宅近くから目的地まで自家用車の代替手段としての可能性が高いこと、などが考えられる。一方、カーシェアリングやパーソナルモビリティの利用意向は2〜3割程度となり、また高齢者になるほど利用意向が小さくなる傾向となった。

(2) 高蔵寺ニュータウンの課題解決の基本的方針

住民アンケート調査結果を踏まえ、高蔵寺 NT では「高蔵寺リ・ニュータウン計画」が策定されており、交通サービスに関する基本方針として、以下が記されている。

「高蔵寺リ・ニュータウン計画」において示された展開プロジェクトの第一段階として、デマンド交通等により公共交通を補完し、センター地区・病院・公共施設等への交通サービスの拡充を図ることを基本的方針とする

この基本的方針を受け、春日井市と名古屋大学 COI では、自動運転サービスを含めた新たな交通サービスの実証実験を実施し、住民の利用意向をアンケート調査等で把握し、社会実装を目指すこととなった。

(3) 高蔵寺ニュータウンのモビリティサービスの社会実装に向けて

以上を背景として、春日井市、名古屋大学、厚生労働省東海北陸厚生局が連携し、高蔵寺リ・ニュータウン計画の基本方針に則り、高齢者などの交通弱者を主な対象者として、モビリティ（移動性）の向上を目指した新たなサービスの実証実験を展開し、ニュータウン型のMaaS（Mobility as a Service）を構築し、先進技術による快適なまち「高蔵寺ニューモビリティタウン」を目指すこととなった。本調査研究では、従来の路線バスやタクシーに加えて、相乗りタクシー、ボランティア輸送、自動運転技術を活用したモビリティサービスの実証実験を実施する。これにより、自家用車利用に過度に依存しない移動環境が構築され、日常生活の買い物先や通院先、知人宅など、好きな時に好きな場所に外出でき、高齢者の生活の質（QoL）向上が期待される。

本調査研究事業では、地元タクシー組合の協力を得て相乗りタクシー、ボランティア輸送と自動運転サービスを含む新たな移動サービスの効果検証として、2ヵ月間の実証実験を実施し、百名以上の高齢者モニターに対して交通行動関連アンケート調査と健康指標計測を行う。なお初めの1ヵ月間は現状の移動環境、後半の1ヵ月間は新たな移動環境でのデータ収集を行う。交通行動関連アンケート調査では、毎日の外出先と利用手段（自家用車含む）、幸福感を回答してもらい、健康指標としては大学が保有する計測器にて歩数等を自動計測する。これらのデータ分析を行うことで、新たな移動サービスの導入効果として外出頻度や幸福感、健康指標を比較する。

調査研究事業のスケジュールは以下の通りである。

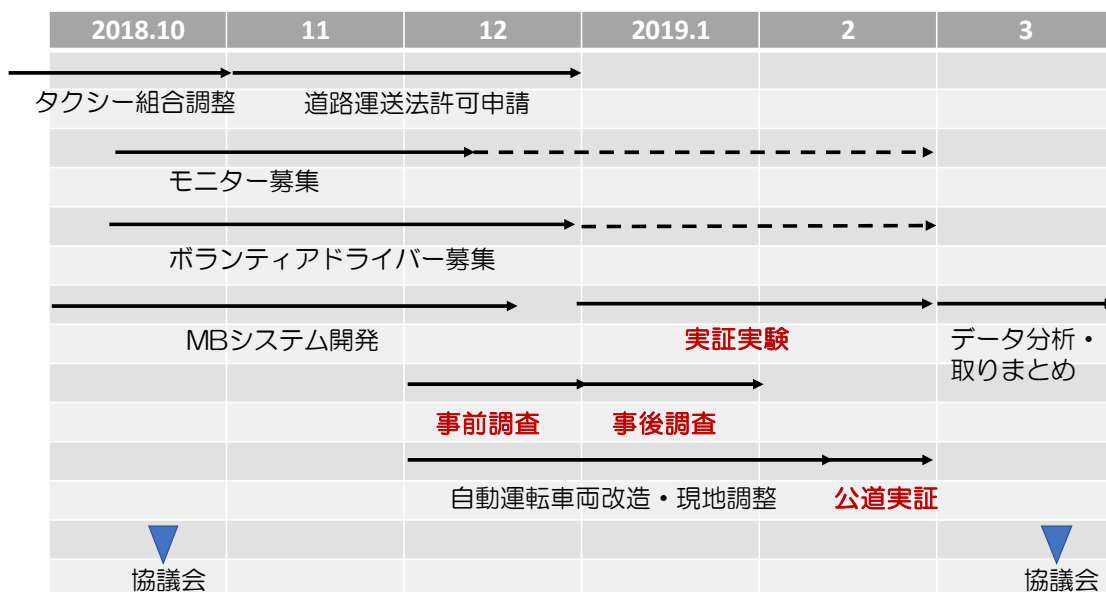


図-6 スケジュール

なお、本調査研究事業に関する記者発表を3回実施し、情報公開に努めた。



図-7 本調査研究事業開始時の記者発表（10月26日、春日井市役所にて）

2. ニュータウン型MaaS：モビリティ・ブレンド（Mobility Blend）

（1）モビリティ・ブレンドの概要

名古屋大学が社会実装を進める新たなモビリティサービスとして、多様なサービスを組み合わせて、個別利用者に最適なサービスを提供するシステム「モビリティ・ブレンド（MB）」を提唱している。昨今はMaaS（Mobility as a Service）として一般的に認識され、利用者が移動する際に、その利用特性に応じてDoor to Doorの複数の移動経路を検索し、一元的に予約・決済が可能なシステムが理想とされている。特に高蔵寺NTでは、路線バスのサービスが充実しているため、バス利用を補完するファースト/ラストマイル交通のサービス拡充を行い、誰もが社会参加できるモビリティサービス提供を目標としている。

具体的には、自家用車の利用依存度を下げ、公共交通利用促進を行うことを目指し、以下のモビリティサービスをMBとしてシステム構築し、サービス提供・実証実験を行う。

- ・タクシーの利用毎に運賃が変動する不安感の解消を目指した「事前確定運賃」の導入
- ・「相乗りタクシーサービス」によって、複数利用者で運賃分担による低額化によるタクシー利便性向上
- ・タクシーの高付加価値化として、ドライバーによる「乗降補助サービス」など利用者ニーズの把握とサービス化
- ・最寄りバス停までのファーストラストマイル交通、団地内施設への短距離移動など、比較的単純な輸送の住民互助による「ボランティア輸送サービス」の導入
- ・将来的にボランティア輸送の補完・代替を行う「ゆっくり自動運転®」サービス実証実験



図-8 モビリティ・ブレンド（MB）の距離帯別サービス内容とロゴ

MBにより、高蔵寺NT居住者は運転に不安を抱いていた高齢者なども交通弱者にならず、安心して多様な選択肢から自分の好みの移動サービスを選択し、従来通りの活動を継続することが期待される。一方、新たなMBシステムに対する住民のサービス内容理解と普及は実験を通じて丁寧に説明し、体験していただくことが重要であり、地元の交通事業者の協力のもと、百名以上的高齢者モニターにご協力いただき、MBシステムの

説明と利用促進，導入による影響を把握する実証実験を行うこととなった。

(2) タクシーサービスの高度化：相乗りタクシーと事前確定運賃の導入

自動車運転免許の返納後の便利な移動手段の一つとしてタクシーがあるが，居住者にとって高頻度の利用はその高いサービス内容に応じた運賃によって高額となり，外出機会を奪う可能性もある．また交通混雑や走行経路によって事後的に運賃が異なることも利用時の不満事項であり，事前に運賃が確定することが検討されていた．このような状況を鑑み，高蔵寺NTでのMBの一部のサービスとして，既存タクシーのサービス高度化と多様化を行うこととした．

具体的には，Door to Doorの移動サービスを維持しつつ，他の居住者と乗り合うことで運賃負担の軽減が期待される「相乗りタクシー」を導入する．さらに運賃の事前確定できるスキームとして，昨年度に国土交通省が実施した相乗りタクシーの利用者マッチングと運賃分担の方法を実装した．

利用者が相乗りタクシーを利用したい場合，利用の「3時間前」までに予約を行い（利用日，出発地，目的地，乗車人数，出発/到着希望時刻，図-9参照），マッチング計算を行う．MBアプリでの予約受付に加えて，高齢者などアプリ非利用者への対応として，実験事務局を立ち上げ，電話受付も可能とした．また，MaaSの思想に基づき，相乗りタクシー，通常の単独でのタクシー利用，ボランティア輸送（後述する条件を満たす場合のみ）の選択肢から希望する（複数の）サービスを選択できるようにした．

マッチング計算の結果，相乗りサービスが成立した場合は，複数利用者を乗車・降車するタクシー1台の走行予定経路を確認できる（図-10参照）．また相乗りタクシーの運賃分担は，図-10の事例の通り，個別に通常タクシーを利用した場合の運賃を基準に，相乗りタクシーの利用時の運賃を按分する．具体的な運賃算出手順は以下の通りである．なお，本運賃算出手順は，協力いただいた地元タクシー会社にて道路運送法21条の申請を行い，運輸局の許認可を取得している．

<通常のタクシー，相乗りタクシーの運賃>

- ・システム内の道路地図データを用いた予定走行最短経路長（m単位）を算出
- ・高蔵寺NT内のタクシー業務単価（単位距離当たりの渋滞・混雑など時間変動要因を含む通常タクシー運賃収入の平均値：今回は467円/km）
- ・迎車賃に換わる費用として，国交省実験と同様に業務単価の2割を計上
- ・これらの数値から，タクシー利用時の運賃を事前に算出し，10円単位で丸めた運賃を確定する．

(例) 図-10 モニター1の場合

単独でタクシーを利用する場合：1400円

単価：467円/km × 迎車賃：1.2 × 予定走行距離：2490m = 1395円

相乗りタクシーを利用する場合：970円

相乗りタクシー運賃：1510円 × モニター1単独運賃：1400円 ÷ モニター1と

2の単独運賃の合計：（1400円+780円） = 969円

※相乗りすることで，約3割の運賃割引が実現



図-9 モビリティ・ブレンド（MB）のアプリ画面



図-10 相乗りタクシーの運賃分担の事例

なお、今回の実験では、春日井市内で営業しているタクシー会社全5社の協力を得て、10車両を事務局で、名古屋大学と春日井市で共同開発したシステムにて配車・管理することとなった。また、一時的な乗り合い事業とすべく、道路運送法21条申請し、実験を実施している。

利用者は、現金での運賃精算は不可とし、すべて事前に入金したデポジット金で精算し、MaaSの思想に沿った利用体験をしてもらうこととした。また直前のキャンセルを防止するため、事前確定運賃を全額徴収することとした。ただし、高齢者モニターには利用体験・促進として、2000円分のデポジットをモニター登録時に配布した。

今後のドライバー不足が問題視される一方、平均所得が低いといわれているタクシーのサービス高付加価値化として、利用者特性に応じた乗降補助サービスなど利用者の支払い意思額を把握することとした。具体的には、ドライバーによる乗降補助サービス、荷物運びサービスの必要性、支払い意思額などアンケート調査にて把握し、貴重なドライバー人材の活躍の幅を広げる可能性を検討する。

(3) ボランティア輸送の導入

地域包括ケアを充実するためには、住民互助のサービスを充実することも重要であり、移動サービスではボランティア輸送が検討されることが多い。一方、道路運送法の解釈の齟齬や既存公共交通サービスとの棲み分けなどもあり、サービスとして確立している事例は少ない。

本調査研究では、地元タクシー会社と議論を重ね、高蔵寺NTにて住民主体のボランティア輸送を「自宅から1.2km圏域内」でサービス提供することとした。また、ボランティア輸送に関する輸送費（実費）を利用者に請求することとし、例えば、「ボランティア・ドライバーの自宅」→「利用者自宅」→「目的地」→「ボランティア・ドライバーの自宅」の一連のボランティア輸送に関する走行経路から車両に応じた燃料費を事前に算出し、相乗りタクシーと同様に事前確定運賃制とした。

さらに既存公共交通サービスとの棲み分けを考え、ボランティア輸送の「予約受付は前日まで」とし、利用者利便性を下げた。また前日制約によって、ボランティア・ドライバーの安全意識と体調準備（飲酒を控える、睡眠を十分にとる、など）に必要と判断したためである。

事前にシステム登録されたボランティア・ドライバーは、MBシステムの利用可能な方とし、図-11の通り、システム上でボランティア輸送の利用希望者の日時と場所等を確認し、予定走行経路と出発時刻を算出し、サービス提供の可否を判断する手順とした。



図-11 ボランティア・ドライバーの配車確認画面

(4) ゆっくり自動運転サービスの実証実験

名古屋大学では、早期のサービス提供を目指した低速度・地域限定で人と社会と協調するレベル4無人自動運転を「ゆっくり自動運転」として研究・開発している。これまでに豊田市の中山間地域や高蔵寺NT内で公道実証実験を繰り返し、技術レベル向上と住民・利用者の受容性向上を図っている。

昨年度の高蔵寺NTでの実証実験では住民の体験乗車はなく、団地内の拠点であるスーパーとコミュニティ施設間の送迎を想定し、誘導線方式でないランドカー改造車両の自動運転デモを実施した。

本年度は、より社会実装時の姿に近いケースとして、将来的にはボランティア輸送の代替を想定し、自宅→コミュニティ施設間の複数のパターンの輸送経路を設定し、複数台のランドカー改造車両にて公道実証実験を行うこととした。



図-12 自動運転実証実験に用いた車両

3. 高齢者モニターの交通行動データ、幸福感、歩行数の把握

(1) 高齢者モニターの募集と実験期間

本調査研究では、先に説明したニュータウン型MaaS、モビリティ・ブレンド（MB）のシステム開発と実証実験を行い、高齢者の住民の方々の受容性や日常生活への影響を把握することが目的である。そのため、高蔵寺NTの居住者、特に高齢者モニターを募集し、日常の交通行動、幸福感、さらには歩行数を計測し、実証実験後にアンケート調査にて、利用意向等を把握することとした。なお、個人情報収集方法やデータ管理、健康指標計測に関しては、大学内の倫理委員会にて審査し、適切な調査となるように準備・対応を行った。

高齢者モニターの募集は、春日井市の協力を得て、各団地の社会福祉協議会や民生委員を通じて事前募集し、11月に現地実験説明会を実施し、141名の参加者となった（最終的には辞退や長期入院等で137名のデータ収集ができた）。

本調査研究では、1～2月にMBによる相乗りタクシーやボランティア輸送を含む新たなモビリティサービスを提供することとし、高齢者モニターにはMB実験開始前後の交通行動データ等を把握する目的から、実験開始前の12月と実験開始後の1月の計2ヵ月間のデータ提供を依頼した。

(2) 交通行動データの収集

MBによる外出頻度、利用交通手段の変化を把握するため、高齢者モニターの毎日の交通行動データを収集した。モニターには、図-14～16に示す「交通行動日誌」を配布し、毎日、就寝前に交通行動を振り返ってもらい、同時に幸福感と健康状態も主観的に回答してもらった。交通行動データとしては、出発時間帯、訪問施設と具体的な名称、主な目的、利用交通手段、同行者数、を移動毎に記録してもらう。幸福度は、すごく幸せ～いつも通り～すごく不幸の5段階、健康状態もすごく良い～いつも通り～すごく不良の5段階であてはまるところを主観的に判断してもらった。

回答いただいた交通日誌は1ヵ月毎に実験事務局に提出してもらい、報告内容の確認と謝金を渡した。データに関しては、外部協力のデータ入力を経て、データ整備を行った。数件の問い合わせがあったものの、交通日誌の記入方法や実施方法に関してはモニターの理解を得られ、妥当な調査設計であったと考えている。

(3) 健康指標データの収集

MBによるDoor to Doorのモビリティサービスが導入されると外出頻度が向上し、幸福感が向上することが期待される反面、従来よりも歩かなくなり、健康への悪影響が生じる懸念もある。そのため、短期間で効果検証は十分ではないが、各高齢者モニターに協力を依頼し、歩行数を計測することとした。

具体的には、図-13のような大学が保有する計測器を配布し、毎日の歩数、運動量（消費カロリー）を自動計測した。基本的には数ヵ月間の自動計測が可能であり、モニター自身の機器操作は不要である。また、自宅内での歩行数も計測することとし、就寝時と入浴時以外は腰に装着することとした。

なお、毎日の装着忘れ防止のため、交通日誌の上部に注意文を入れたり、計測器の装着方法を確認できるように工夫した。また、モニター自身が毎日の歩行数を確認することはできないように設定し、1日1万歩など、数値目標を設定してトレーニングを促すようなことが無いように配慮した。



図-13 歩行数等の計測器

■本日の外出先など

明日も歩数計測器を
忘れずにお願いします！

月 日

	出発 時間帯	施設 種類	外出先 名称	主な 目的	利用 交通手段	同行者 数
1 回目						
2 回目						
3 回目						
4 回目						
5 回目						
6 回目						

24時間制

1. 居住施設（友人宅、等）
2. 教育・文化施設
3. 医療・福祉施設
4. 業務施設（役所・銀行、等）
5. 商業施設
6. 工業系施設（工場・駅、等）
7. 公園・緑地など

1. 出勤・登校
2. 業務
3. 日常的な買物
4. 通院・デイケア・
デイサービス
5. 習い事・社交
6. 食事
7. 娯楽
8. 散歩
9. 送迎（付き添い）
10. ボランティア
11. 非日常的な買物
12. 観光・レジャー
13. その他

自分除く

1. 鉄道
2. 路線バス
3. タクシー
4. 乗用車（自分で運転）
5. 乗用車（他人が運転）
6. バイク・二輪
7. 自転車
8. シニアカー
（電動車いす）
9. 徒歩

■本日の幸福度と健康状態

今日は幸せでしたか？（満足できましたか？）

5. すごく幸せ 4. 少し幸せ 3. いつも通り 2. 少し不幸 1. すごく不幸

健康状態はいかがでしたか？

5. すごく良い 4. 少し良い 3. いつも通り 2. 少し不良 1. すごく不良

図-14 交通日誌（1）

記入例(毎日振り返ってください!)

外出が無かった日は日付だけ記入

■本日の外出先など

該当する日付を記入

12月12日

	出発 時間帯	施設 種類	外出先 名称	主な 目的	利用 交通手段	同行者 数
1 回目	7	3	〇〇〇病院	4	5	1
2 回目	15	1	▽▽▽さん宅(友人宅)	7	9.2	0
3 回目						
4 回目						
5 回目						
6 回目						

出発した時間を
24時間制で入力

外出先の施設に
近い番号を選択

外出した理由で
最も重要なものに
近い番号を選択

自分以外で一緒に
移動した人数
(外出先で会った
人数ではない)

外出時に利用した
交通手段を全て番
号で選択

24時間制

1. 居住施設 (友人宅,等)
2. 教育・文化施設
3. 医療・福祉施設
4. 業務施設 (役所・銀行,等)
5. 商業施設
6. 工業系施設 (工場・駅,等)
7. 公園・緑地など

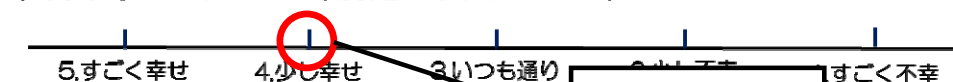
1. 出勤・登校
2. 業務
3. 日常的な買物
4. 通院・デイケア・
デイスサービス
5. 習い事・社交
6. 食事
7. 娯楽
8. 散歩
9. 送迎 (付き添い)
10. ボランティア
11. 非日常的な買物
12. 観光・レジャー
13. その他

自分除く

1. 鉄道
2. 路線バス
3. タクシー
4. 乗用車 (自分で運転)
5. 乗用車 (他人が運転)
6. バイク・二輪
7. 自転車
8. シニアカー
(電動車いす)
9. 徒歩

■本日の幸福度と健康状態

今日は幸せでしたか?(満足できましたか?)



健康状態はいかがでしたか?



あてはまるところに○印をつける

図-15 交通日誌 (2)

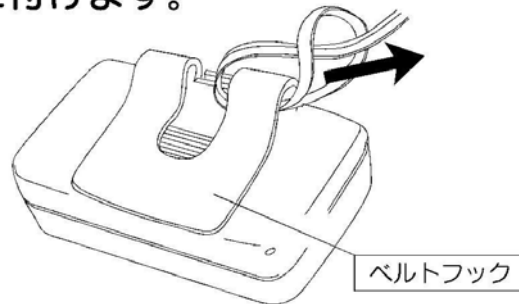
行動記録日誌(12月分)

～高蔵寺NT新たなモビリティサービス実証実験～

- ・毎日の行動を振り返り、外出先などを記録してください
- ・毎日の幸福度と健康状態を記録してください

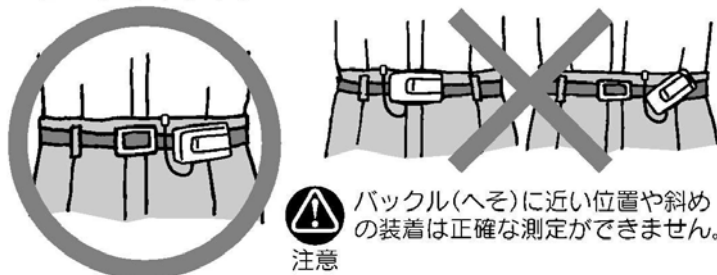
歩数計の装着方法

- ① 落下防止ストラップを本体のベルトフックに付けます。



- ② 本体をベルトにはさみます。

- ・装着はズボンの折れ目線上（へそと腰の midpoint）にセットします。
- ・落下防止ストラップのワニ口部をズボン、ベルトなどにはさみます。



ワンピースなどベルトがない服装の場合は、ベルト等をご利用ください。

図-16 交通日誌 (3)

4. モビリティ・ブレン드의サービス実施とゆっくり自動運転実証実験

(1) モビリティ・ブレン드의サービス実施

先に説明したモビリティ・ブренд（MB）のシステム開発を行い，2019年1月7日～2月28日の約2ヵ月間の実証実験を行った．MBによる相乗りタクシーのサービス提供範囲は高蔵寺NTと周辺部（鉄道駅，病院を含む）であり，図-17の通りである．また，MBの取り合わせや予約受付として，グループふじとう内に実験事務局を設置し，電話対応，高齢者モニターの各種データ受け取り・謝金支払いを行った．



図-17 MB のサービス提供地域

MBの利用者は高蔵寺NT内居住者の事前登録者とし，本調査研究事業の高齢者モニターに加えて，一般の居住者の方も利用できることとした．MB実験参加登録者は196名（内，高齢者モニター：141名，一般参加登録者55名）となった．またボランティア・ドライバーは8名の登録に留まった．市の広報や記者発表等で実験実施の周知を行った

が、より多くの方々に参加いただけるように工夫し、サービスを継続する体制を確立することは、今後の課題である。

MBサービス実証実験開始に際し、初日の1月7日には春日井市（伊藤市長），名古屋大学（森川教授・COI研究リーダー），厚生労働省（堀江東海北陸厚生局長）による実験開始の記者発表をグループふじとうで行い，利用促進を高齢者モニターに相乗りタクシーとボランティア輸送の利用デモを行った。



図-18 MB サービス開始時の記者発表とデモの様子

(https://www.city.kasugai.lg.jp/shisei/machi/new_town/1008977.html)

実験期間2ヵ月間のMB利用者数は40名（内33名が高齢者モニター）であり，サービス提供回数は62回（サービス提供人数は80名）となった。

MBの利用者の頻度は，総利用回数4回：5名，3回：3名，2回：19名，1回：13名となった。また，サービス提供回数の内訳は，ボランティア輸送：5回，相乗りタクシー：18回（36名），通常タクシー：39回となり，相乗りタクシーのマッチングも多くはなかった。今回は配車依頼の電話受付も実施したが，多くの方が現状では自家用車を運転しており，新たな公共交通サービスへのニーズと理解があったとはいづらい。今後は利用者ニーズや個人の利用特性に応じた丁寧な対応が重要であり，本調査研究の高齢者モニターのアンケート調査データ分析やシステム改良を含めて今後の対応が必要である。

(2) ゆっくり自動運転の実証実験

住民互助のボランティア輸送のドライバーの高齢化・不足を見据え、高蔵寺NTに相應しい自動運転サービスの検討を行い、技術開発と受容性向上を行うことが重要である。今回は名古屋大学COIが開発を進めるゆっくり自動運転の実証実験をMBの事務局が設置され、地域包括ケアセンターや図書館があるグルッポふじとう周辺部で実施した。

ゆっくり自動運転実証実験の概要は以下の通りである。

- ・2019年2月25日・26日（計10時間）
- ・ゆっくり自動運転カート2台
- ・事前設定走行経路（シナリオに応じて自宅⇄グルッポふじとうの4ルート：図-19を参照）
- ・NT内で必要とされる自動運転技術のデモ（障害物回避，歩行者認識など）

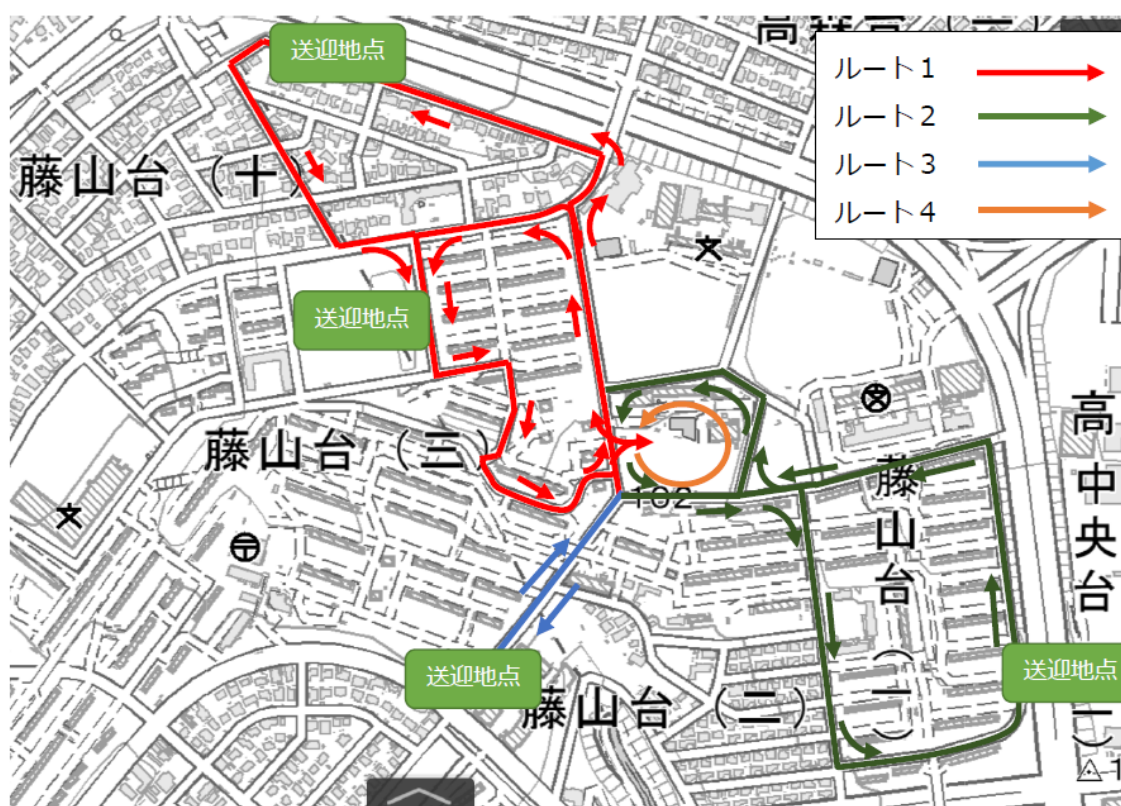


図-19 ゆっくり自動運転の走行ルート

自動運転の技術的な説明は割愛するが、NT内は一方通行や歩車混在など高度な自動運転技術が必要とされるが、2日間の実証実験で事前設定した複数パターンのルート走行は問題なく、さらに障害物回避や歩行者認識の機能も問題ないことを確認した。さらに42名の関係者の体験試乗も成功し、居住者の方々の理解と受容性向上に資する実証実験となった。今後、より早期の自動運転サービスの社会実装に向けて、高蔵寺NTを1つの実証実験の場として活用し、利用者ニーズやMB内のシステム連携ができるように、研究開発を継続することを確認できた。



図-20 ゆっくり自動運転の実証実験の様子
 (https://www.city.kasugai.lg.jp/shisei/machi/new_town/1008977.html)

5. 高齢者モニターのデータ分析

(1) 事後アンケート調査

MBのサービス提供中の1月末で高齢者モニターの交通行動データ収集等が終了し、歩行数計測機器の返却や謝金支払い手続きのため、高齢者モニターは実験事務局に立ち寄ることとなる。その際に、事後アンケート調査を実施し、MBへの期待、不満・改善点、免許返納後など自家用車運転ができない状況下での利用意向と料金体系、タクシーサービスの向上策（乗降補助など）、個人属性を質問した。結果に関しては、交通行動データと合わせて、分析していく。

(2) データ分析

高齢者モニター137名から2ヵ月間の交通行動日誌データ、歩行数データ、事後アンケート調査データを得られた。これらのデータ分析を行い、MBの利用意向や影響を把握する。

はじめに、137名の高齢者モニターの居住地（団地名）と性・年齢階層で集計した結果は以下の通りである。今回は春日井市の協力のもと短期間で多くの高齢者モニターの協力を得られたが、石尾台団地や岩成台団地の参加者が多く、モニターの居住団地構成は人口構成とは異なる。また年齢構成は70歳代が中心であり、こちらは想定した通りとなっている。

	男					女					総計
	～69	70～74	75～79	80～84	85～	～69	70～74	75～79	80～84	85～	
押沢台		1				1		1			3
岩城台				1				1	1		3
岩成台		3	4	2	2	2	5	10	3	2	33
高森台		1	2		4	1	2	3	5	1	19
石尾台	1	6	16	7	1	2	11	11	1		56
中央台		1	2	1	1	1	1	1	5	1	14
藤山台					1		3	2	1	2	9
総計	1	12	24	11	9	7	22	29	16	6	137

図-21 高齢者モニターの居住団地・性・年齢階層の構成

モニターの世帯構成をみると、夫婦のみ世帯が最も多く、単身世帯も2割程度いることが分かる。また自家用車の保有状況として、「自分で運転する車がある」、「家族が運転する車がある」、「なし」に分類したところ、7割が自分で運転する車を保有しており、自家用車を保有していないのは25%程度であった。ただし、今回のモニターの単身世帯で自家用車を保有していない割合は1割弱（13名）であり、現状の高蔵寺NTで公共交通サービスに依存した生活を送っている方々は少数派となっている。

また、自動車運転免許返納意向を質問した結果（図-23）、モニターの35%（48名）は返納自体を考えていないが、既に返納したり（18名）、数年後に返納希望の方（38名）も多く、今後の高齢者の移動環境の構築として、MBは重要であると期待される。なお自動車運転免許の返納意向は、高齢になればその意向が高くなるといった単純な傾向で

はなく、85歳以上でも継続的な保有意向があるように、個別の移動環境の特性に応じて、丁寧に移動サービスの選択肢を提供していくことが重要と考えられる。

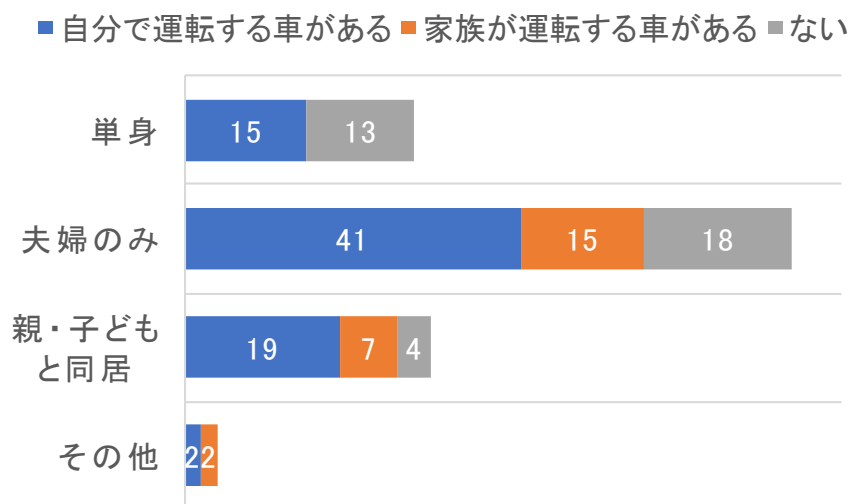


図-22 世帯構成別自家用車保有状況

免許返納意向	年代					総計
	～69	70～74	75～79	80～84	85～	
考えていない	6	14	23	4	1	48
数年後に返納予定		13	16	6	3	38
既に返納した		3	4	7	4	18
取得なし	2	4	10	10	7	33
総計	8	34	53	27	15	137

図-23 年齢階層別・自動車運転免許返納意向

以下、高齢者モニターの属性として、自動車運転免許返納意向別に分析し、様々な観点からモビリティサービスのあり方の基礎分析を行う。はじめに現状の路線バスの利用頻度をみると（図-24）、免許返納意向に関わらず、利用頻度が少ないことが確認された。同様にタクシーの利用頻度をみると（図-25）、路線バス以上に利用頻度は少なくなり、現状の生活において公共交通サービスが使われていない状況である。特にNTは起伏がありバス停までの移動も困難になる可能性も高く、Door to Doorのタクシー利用がある程度あるかと想像されたが、大部分が自家用車の移動で、現状は問題がない可能性が高いモニター層であることが分かった。

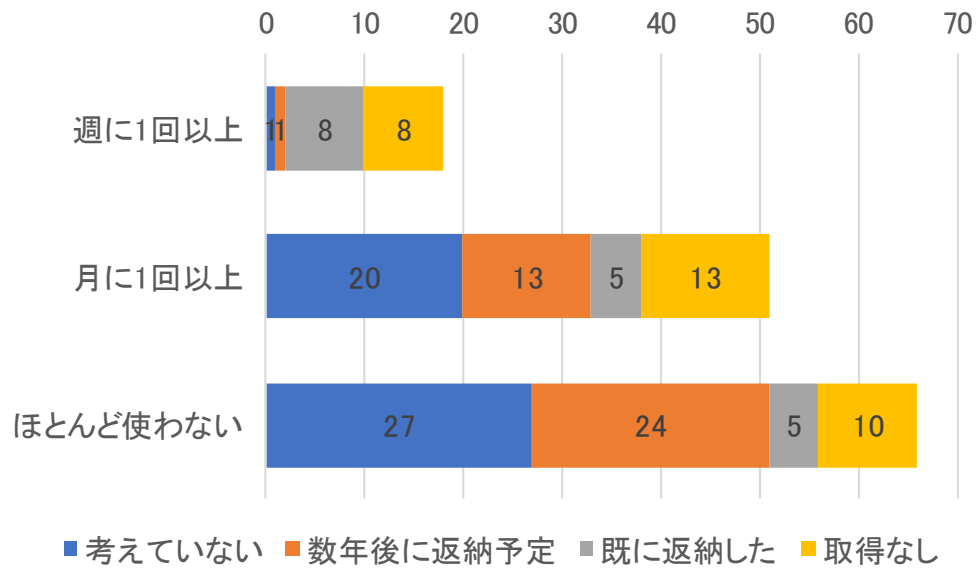


図-24 免許返納意向別・路線バス利用頻度

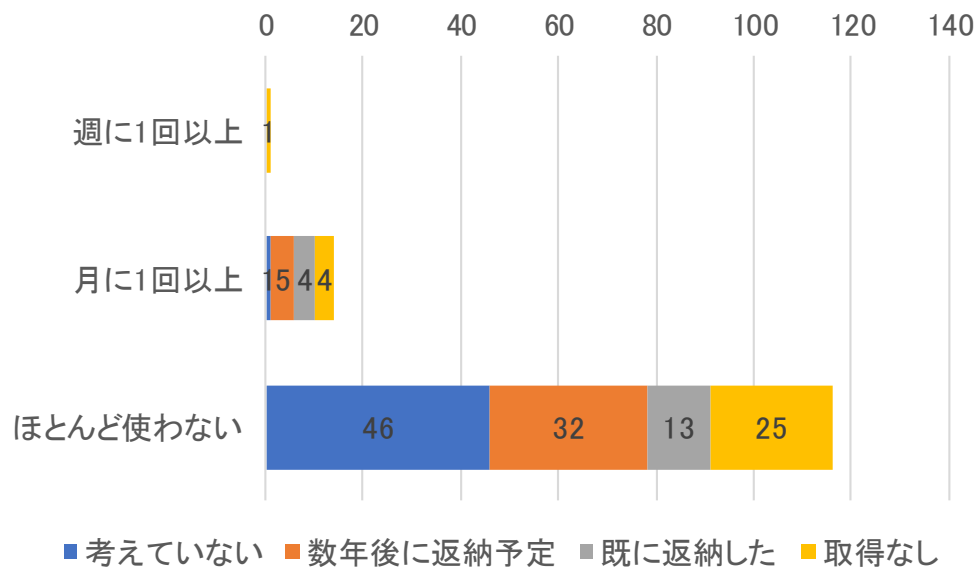


図-25 免許返納意向別・タクシー利用頻度

次に自動車運転免許返納意向別にMBのサービス利用実態を整理した。今回の高齢者モニターは自家用車で自由に移動できる方が多いことから、MBにおける相乗りタクシーやボランティア輸送など、新たなモビリティサービスとしてシステム開発した利便性向上の恩恵が少なく、MBの利用実態としては期待よりも少なくなった。図-26の通り、高齢者モニターの内MB利用者数は33名であり、全モニターの25%程度の方々の利用となった。2ヵ月間のMBの実験期間であり、体験利用の要素も強いが、無理や不安のある中自動車移動するよりもMBによる便利な公共交通サービスを利用した移動が選択されるよう、特に数年後に考えていたり、既に自動車運転免許返納を行った方々への移動特性に応じた利用促進策、また料金体系の議論の必要性が高い。

MBの利用者の乗車地点と降車地点を簡単に集計した結果（図-27）。自宅⇄グループふじとう（実験事務局）が最も多く、体験として利用された方々が多いことが分かる。その他で商業施設（サンマルシェ、スーパー・薬局）や病院への利用が多く、これらに関してはMBによって外出機会が創出された可能性もあり、興味深い点である。

利用回数	免許返納意向				総計
	考えていない	数年後	返納済	取得なし	
0	33	31	12	28	104
1	5	1	3	1	10
2	8	6		3	17
3	1				1
4	1		3	1	5
総計	48	38	18	33	137

図-26 免許返納意向別・MB 利用実績

乗車地点	回数	降車地点	回数
自宅	34	自宅	11
グループふじとう	10	グループふじとう	11
サンマルシェ	6	サンマルシェ	9
スーパー・薬局	2	病院	9
病院	2	高蔵寺駅	8
集会所	2		

図-27 MB のサービス提供施設

つづいて、交通行動日誌データから得られる外出回数（トリップ数）について分析する。MBサービスが提供される前の12月、サービス提供後の1月の1日当たりの外出回数を自動車免許返納意向別に集計した（図-28を参照）。平均外出回数は2回以下となり、交通行動日誌データで「帰宅」が記入されない方も多かったり、また一日外出されない方もあり、精度自体の検証は必要である。またGPSデータによる行動軌跡データの収集など、最新の情報技術の活用によって調査負担の軽減も考慮していくことも有用である。外出回数をMBサービス提供前後で比較すると、モニター全体では同程度であるが、「免許返納を考えていない」と「数年後に返納予定」の方々は1月の方が外出回数は増えており、より活動的になっていることが確認された。また、図-29の通り、MBサービスの利用有無別で外出回数を集計した結果、利用者層は外出頻度が増加する傾向にあり、より活動的にMBの体験利用もしていることが確認された。

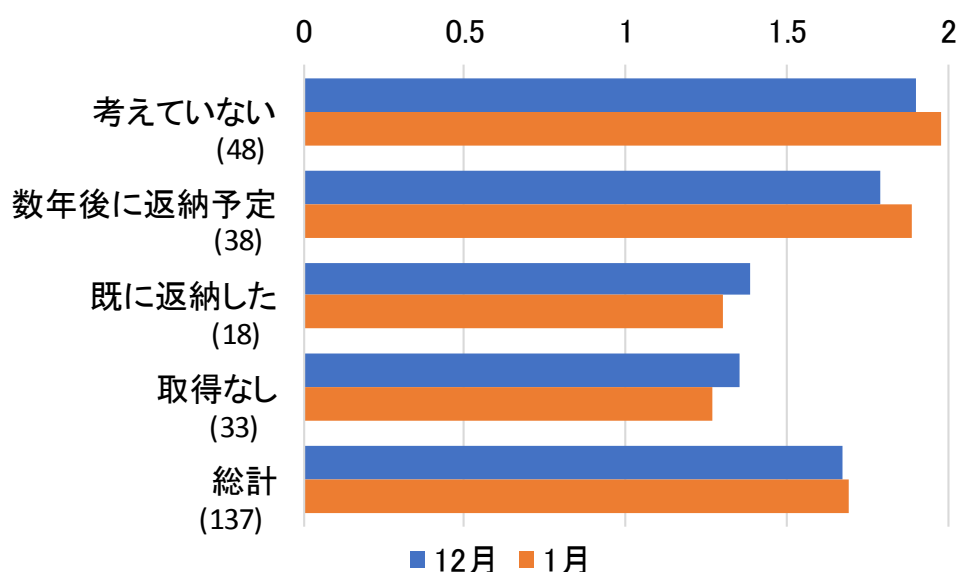


図-28 免許返納意向別・平均外出回数（回/日）

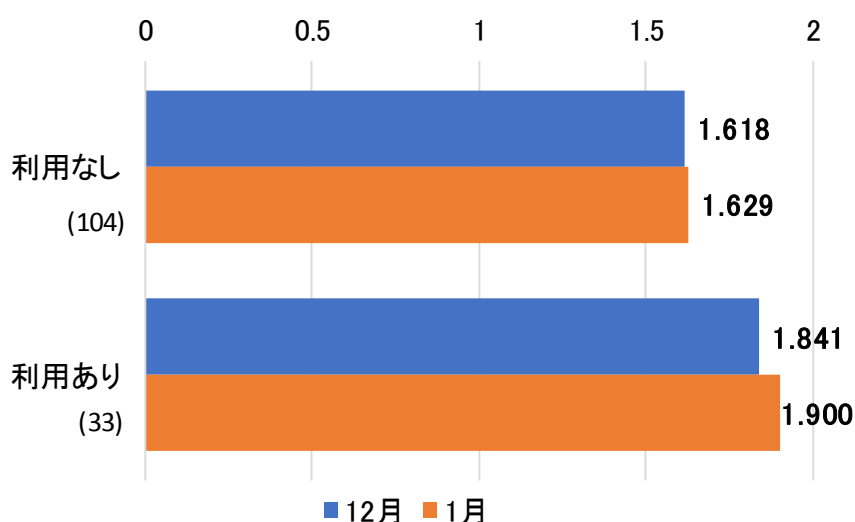


図-29 MB 利用有無別・平均外出回数（回/日）

同様に主観的な幸福度に関して、MBサービスが提供される前の12月、サービス提供後の1月と区別して自動車免許返納意向別に集計した（図-30を参照）。幸福度は1月の方が高い傾向にあり、これは免許返納意向別でも全ての層で同様の結果となった。図-31のMB利用有無別の幸福度をみても、利用有無に関係なく1月の方が幸福度が高くなっている。12月の年末よりも新年の1月の方が幸福感が高かった季節変動の要因の可能性が高く、本格的にMBサービスの利用有無によって幸福度の影響を把握するには、より長期間の実験データの把握が望まれる。

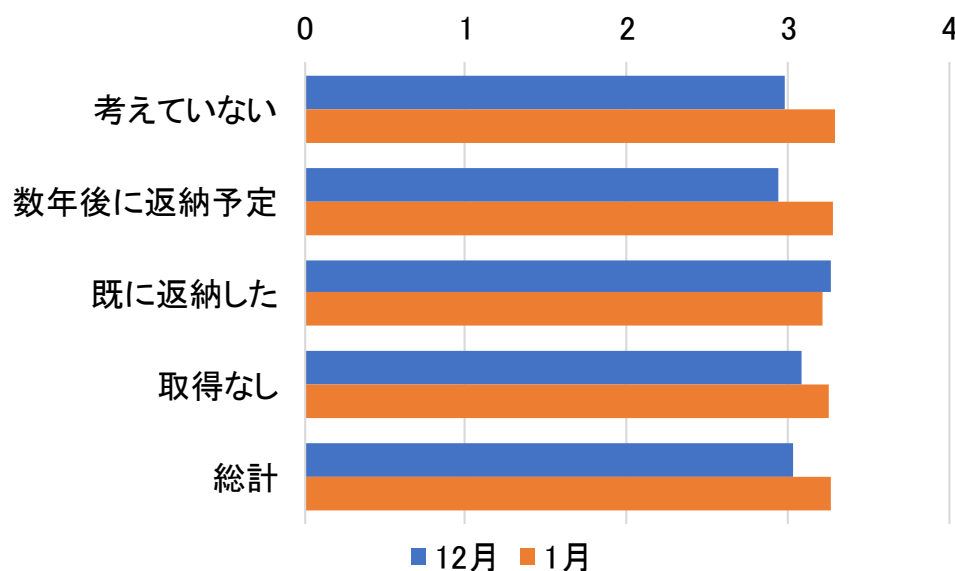


図-30 免許返納意向別・幸福度

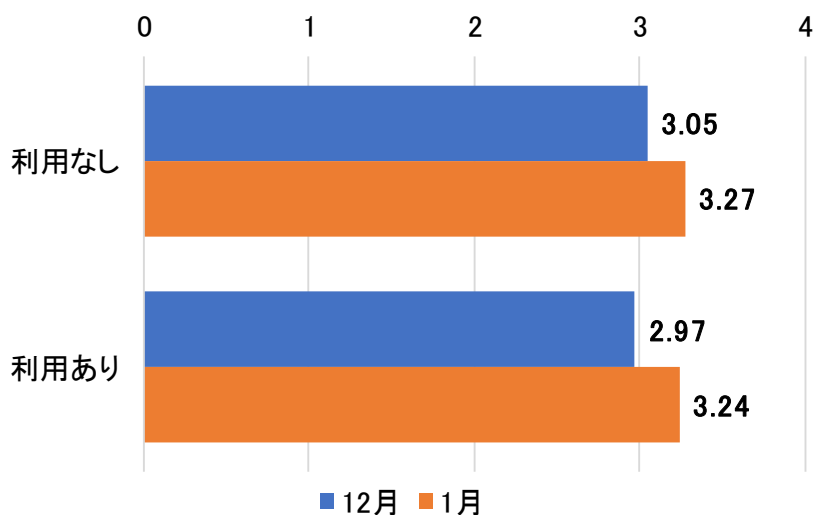


図-31 MB 利用有無別・幸福度

専用計測器で取得した歩行数データに関して、MBサービスが提供される前の12月、サービス提供後の1月と区別して自動車免許返納意向別に集計した（図-32を参照）。外出回数と同様、モニター全体では同程度であるが、「免許返納を考えていない」と「数年後に返納予定」の方々は1月の方が歩行数は増えており、より活動的になっていることが確認された。ただし、図-33の通り、MBサービスの利用有無別で歩行数を集計した結果、利用者層は歩行数が少し増加する傾向にあり、より活動的で健康的になる可能性が確認された。

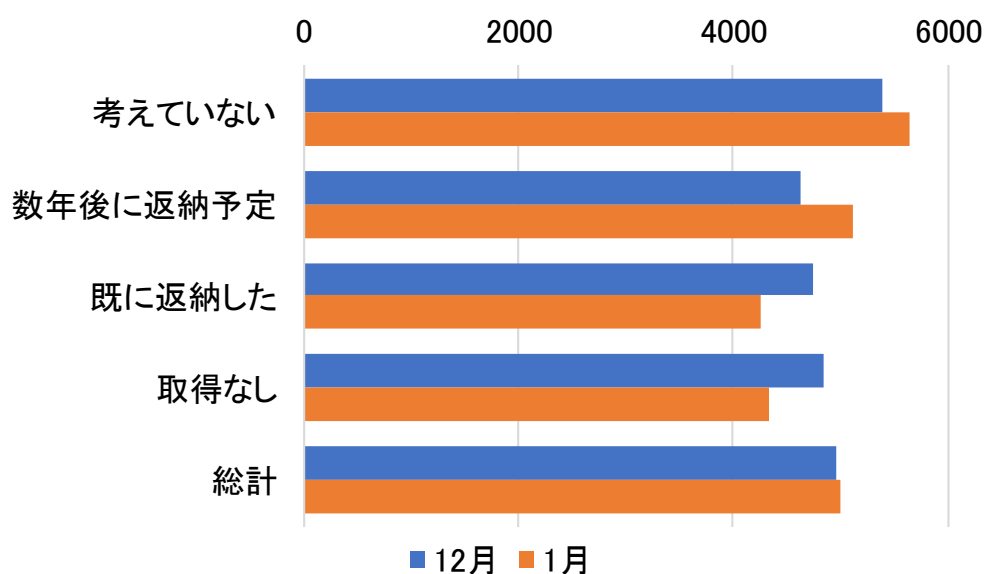


図-32 免許返納意向別・平均歩行数（数/日）

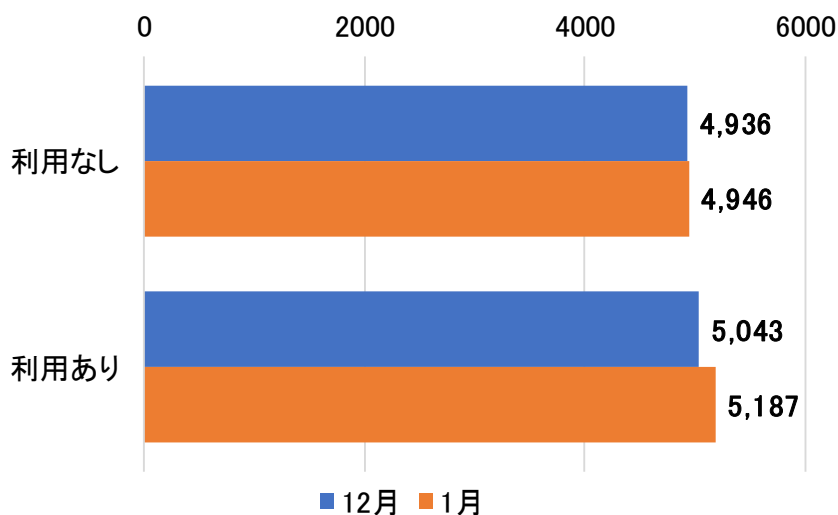


図-33 MB 利用有無別・平均歩行数（数/日）

同様に主観的な健康状態に関して、MBサービスが提供される前の12月、サービス提供後の1月と区別して自動車免許返納意向別に集計した（図-34を参照）。健康状態は1月の方が高い傾向にあり、特に「免許返納を考えていない」と「数年後に返納予定」の方々でその傾向が強くなっている。図-35のMB利用有無別の健康状態をみると、利用有無に関係なく1月の方が健康状態は高くなっている。歩行数とは少し異なった結果であり、幸福度など心理的影響が健康状態では計測できている可能性がある。

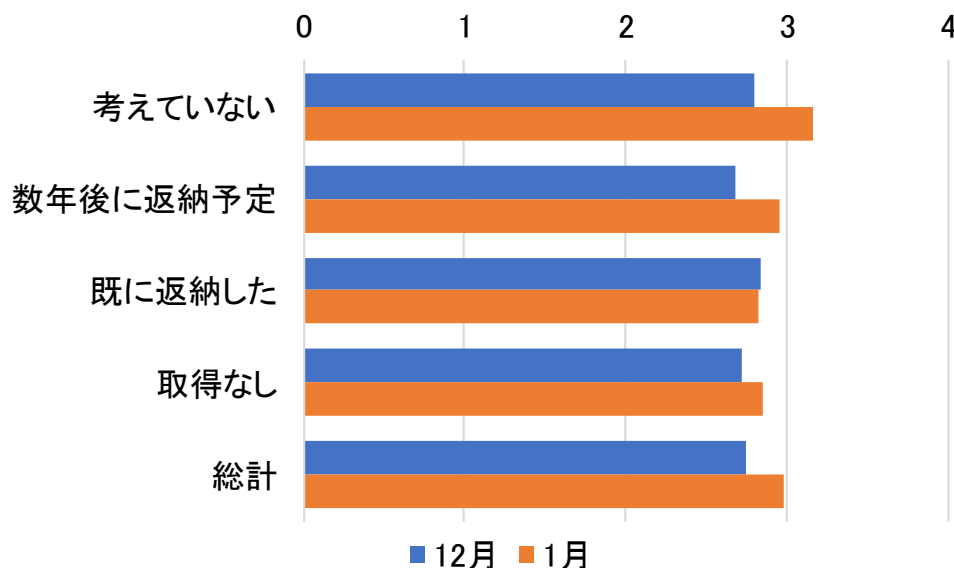


図-34 免許返納意向別・健康状態

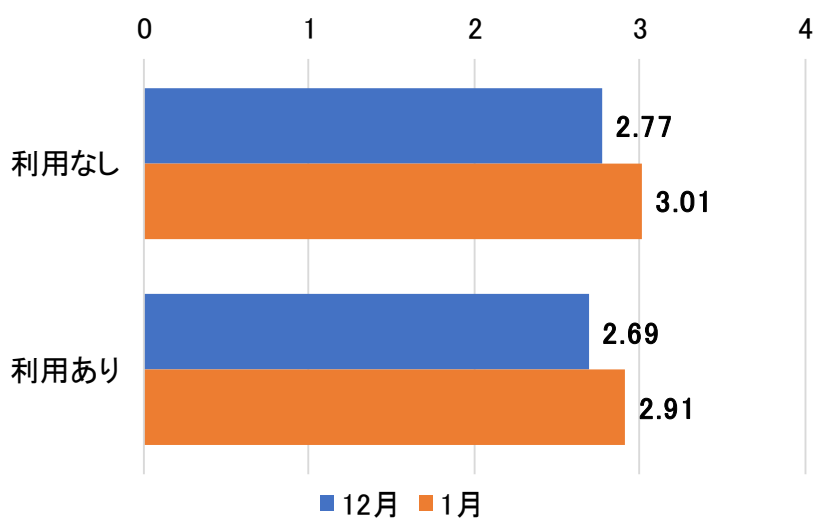


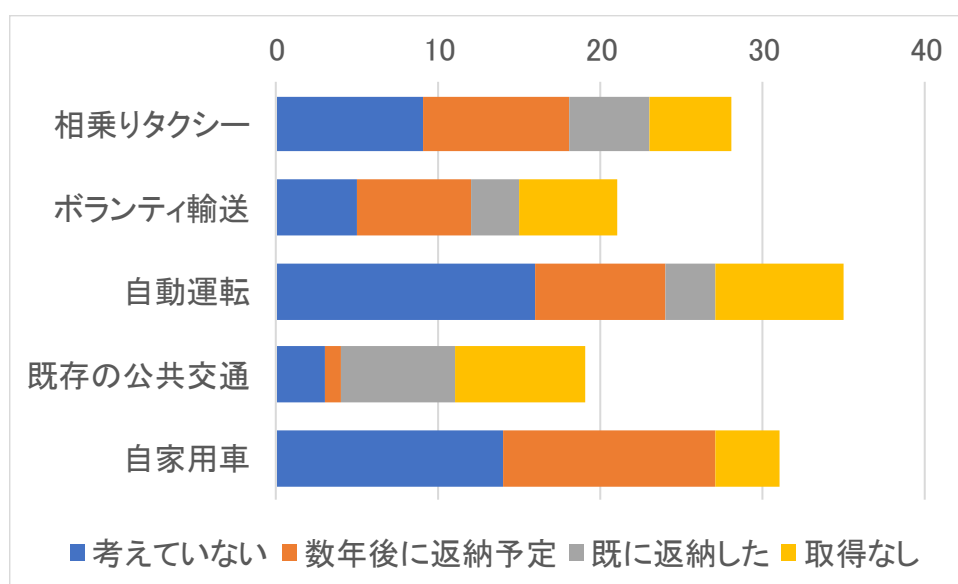
図-35 MB 利用有無別・健康状態

続いて、高齢者モニターの利用意向に関して分析する。

事後アンケート調査の質問項目：今回の「新たなモビリティサービス実証実験」に関して、今後、実現を期待するサービスを教えてください。に対して、「該当するもの全て」と「一番」を回答してもらった。選択肢は、「相乗りタクシー」、「ボランティア輸送」、「自動運転サービス」、「既存の公共交通（既存の公共交通（タクシーやバス）が充実しているの、ない）」、「自家用車（一番便利なので、ない）」である。

図-36の上のグラフは一番期待するサービスに対して、免許返納意向別に集計した結果であり、下の表は期待するサービスと最も期待するサービスの集計結果である。今回の高齢者モニターにとって、最も期待される新たなモビリティサービスは自動運転サービスであり、また現状の自家用車利用で不自由がないので期待するサービスがない、も多くなっている。また、今回のMBの新たな移動サービスとして提供した相乗りタクシーやボランティア輸送は、既存の公共交通サービスよりは期待は高くなっており、相乗りタクシーへの期待がより高くなっていることが確認できる。

また期待するサービスとして複数挙げられた結果をみると、相乗りタクシーやボランティア輸送への期待が半数程度となり、現実的な状況下ではMBで提供したサービスへの期待が高いことが確認できる。

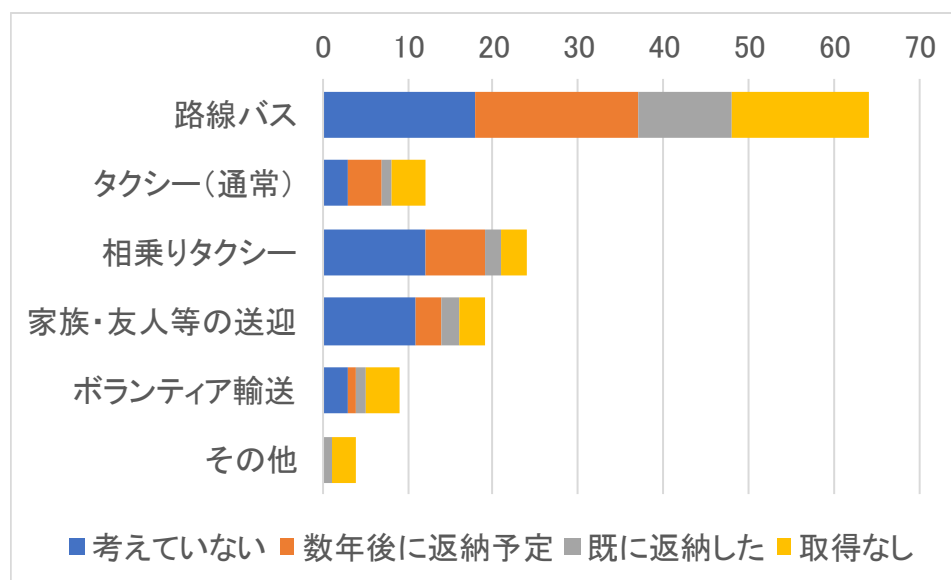


		期待するサービス				
一番期待		手段1	手段2	手段3	手段4	手段5
1	相乗りタクシー	28	17	9	5	0
2	ボランティア輸送	14	21	3	3	1
3	自動運転	18	18	35	2	4
4	既存の公共交通	1	1	2	19	2
5	自家用車で十分	1	3	2	3	31
	回答無し	0	1	0	1	1
	総計	62	61	51	33	39

図-36 新たなモビリティサービスへの期待

事後アンケート調査の質問項目：数年後など、免許返納など自分で自動車を運転できない場合を想定して、利用したい移動手段・サービスを教えてください、に対して、「該当するもの全て」と「一番」を回答してもらった。選択肢は、「路線バス」、「タクシー（通常の一組で乗車）」、「相乗りタクシー」、「家族・友人等の送迎」、「家族・友人等“以外”の送迎（ボランティア輸送）」、「その他」である。

図-37の上のグラフは一番期待するサービスに対して、免許返納意向別に集計した結果であり、下の表は期待するサービスと最も期待するサービスの集計結果である。今回の高齢者モニターにとって、免許返納後の状況下で最も期待するモビリティサービスは路線バスであり、半数程度が期待していることが分かった。これは安価な運賃が影響している可能性もある。続いて相乗りタクシーや家族・友人等の送迎となり、見ず知らずのボランティア輸送は期待される方が少ない結果となった。高蔵寺NTはコミュニティ活動が比較的活発でもあり、コミュニティ活動を共にする方々で相乗りタクシーや友人送迎することがMBシステムの改良方針として考えられる。このような傾向は、期待するサービスとして複数挙げた際も同様であり、路線バスが8割弱の方が期待し、通常タクシーと相乗りタクシー、家族・友人等の送迎が半数程度の方が期待する結果となった。



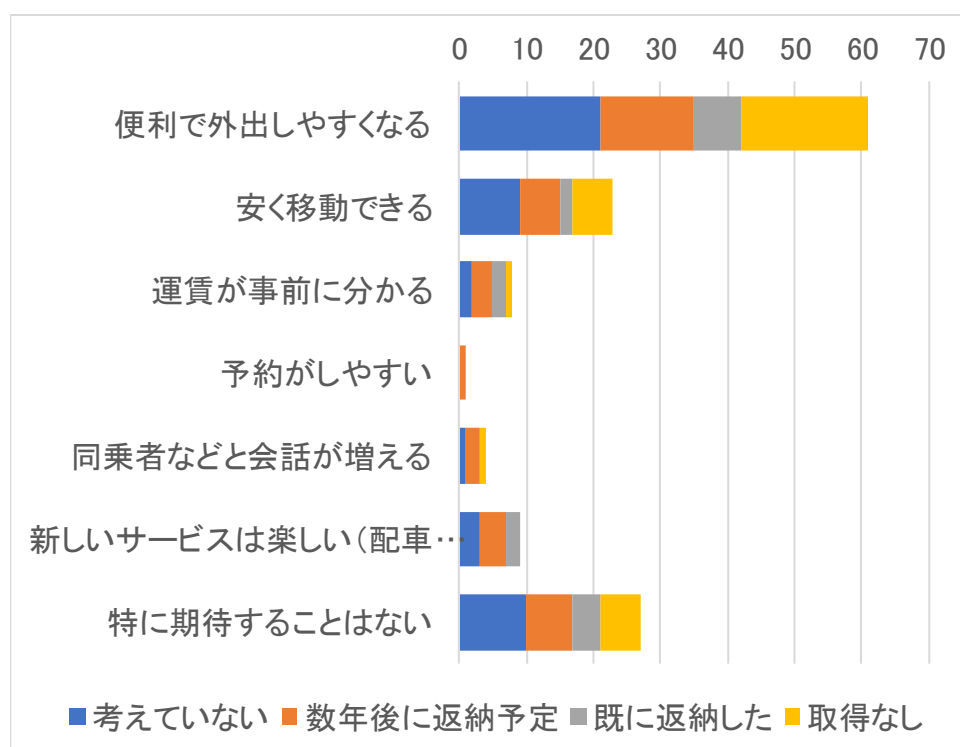
		自分で自動車を運転できない場合の利用サービス					
一番		手段1	手段2	手段3	手段4	手段5	手段6
1	路線バス	64	22	17	26	11	1
2	タクシー（通常）	8	12	3	2	6	0
3	相乗りタクシー	11	6	24	8	7	0
4	家族・友人等の送迎	14	10	6	19	5	0
5	ボランティア輸送	5	2	4	1	9	0
6	その他	1	1	0	2	0	4
	回答無し	5	4	1	1	1	0
	総計	108	57	55	59	39	5

図-37 免許返納後のモビリティサービスへの期待

事後アンケート調査の質問項目：今回の「新たなモビリティサービス実証実験」に関して、「期待」を教えてください、に対して、「該当するもの全て」と「一番」を回答してもらった。選択肢は、「便利で外出しやすくなる」、「安く移動できる」、「運賃が事前に分かる」、「予約がしやすい」、「同乗者などと会話が増える」、「新しいサービスは楽しい（配車アプリなど）」、「特に期待することはない」である。

図-38の結果の通り、今回のMBサービスによって一番の期待は「便利で外出しやすくなる」であり、半数程度の方が挙げている。続いては「特に期待することはない」であり、多くの方がまだ自家用車で移動でき、MBの体験利用もないことから、このような結果となった。

期待する全ての項目を挙げられた結果をみると（下表），外出促進効果に続いて「安く移動できる」が多くなり、今後のモビリティサービスとして安価に移動できる環境が望まれていると考えられる。



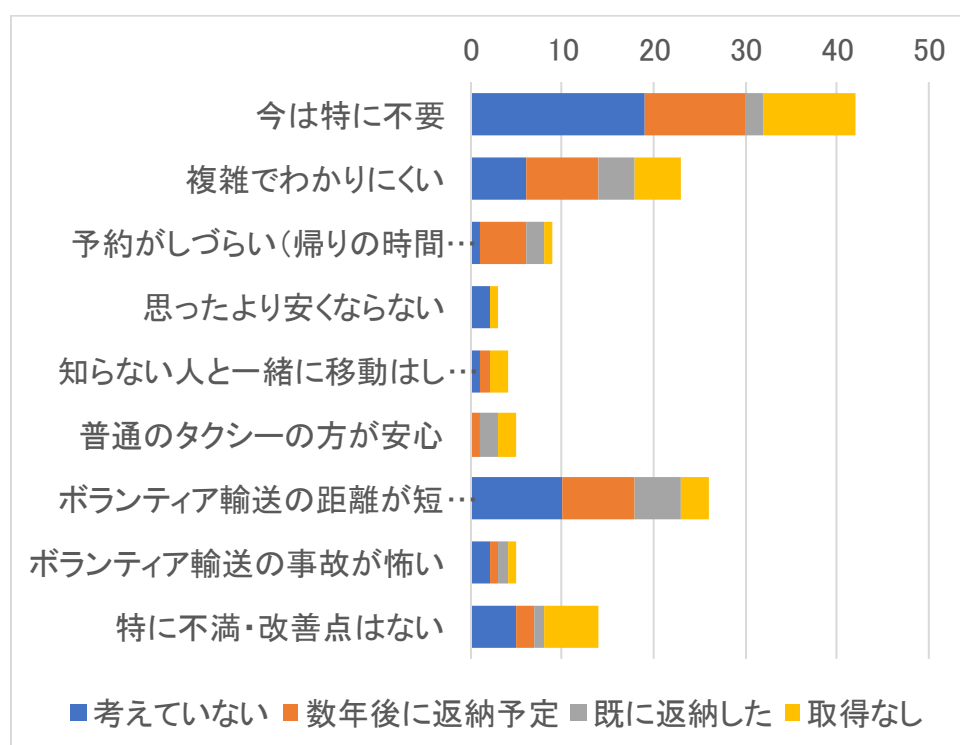
		システムへの期待						
一番の期待		項目1	項目2	項目3	項目4	項目5	項目6	項目7
1	便利で外出しやすくなる	60	34	19	9	13	11	0
2	安く移動できる	10	23	9	2	3	2	0
3	運賃が事前に分かる	4	5	8	0	1	0	0
4	予約がしやすい	1	0	0	1	0	0	0
5	同乗者などと会話が増える	0	0	0	1	4	1	0
6	新しいサービスは楽しい	4	4	2	2	1	9	0
7	特に期待することはない	1	0	0	0	0	0	27
0	回答無し	1	0	0	0	1	0	1
総計		81	66	38	15	23	23	28

図-38 MB への期待

事後アンケート調査の質問項目：今回の「新たなモビリティサービス実証実験」に関して、「不満・改善点」を教えてください、に対して、「該当するもの全て」と「一番」を回答してもらった。選択肢は、「今は特に不要」，「複雑でわかりにくい」，「予約がしづらい（帰りの時間は分からない，電話が繋がらない）」，「思ったより安くない」，「知らない人と一緒に移動はしたくない」，「普通のタクシーの方が安心」，「ボランティア輸送の距離が短い（1.2kmの制限がある）」，「ボランティア輸送の事故が怖い」，「特に不満・改善点はない」である。

図-39の結果の通り，今回のMBサービスによって一番の不満・改善点は「今は特に不要」であり，自家用車で移動できるか方が多い高齢者モニターにとって，MBサービス内容に詳細に興味を持っていただけなかった結果であった。次に多い不満・改善点としては，MBのサービスや予約システムに対する難解さであり，タクシー組合と議論して設けたボランティア輸送の自宅からの1.2km圏域の距離制限であった。これらに対してはMBサービスを継続して認知度を高め，普及させる必要がある。またボランティア輸送に関しては地域包括ケアの観点からも排除することなく，住民互助でできることとタクシーや路線バスでできることを整理し，住民や交通事業者との深い議論が必要であると考えている。

不満・改善点に該当する全ての項目を挙げられた結果をみると（下表），先の考察と同様の傾向であり，同様の対応が望まれる。



		システムの不満・改善点								
1番の不満・改善点		項目1	項目2	項目3	項目4	項目5	項目6	項目7	項目8	項目9
1	今は特に不要	42	6	4	1	5	2	9	3	0
2	複雑でわかりにくい	5	23	7	1	5	5	7	4	2
3	予約がしづらい	3	3	9	0	1	0	5	1	0
4	思ったより安くない	0	2	1	3	0	1	2	0	0
5	知らない人と一緒に移動はいや	2	1	3	1	4	2	3	1	0
6	普通のタクシーの方が安心	0	1	0	1	0	5	0	0	0
7	ボラ輸送の距離が短い	7	6	11	3	1	2	26	4	1
8	ボラ輸送の事故が怖い	2	1	1	1	1	0	2	5	0
9	特に不満・改善点はない	0	0	1	0	1	0	0	0	14
0	回答無し	4	2	0	0	1	2	3	1	1
総計		65	45	37	11	19	19	57	19	18

図-39 MB のサービス提供地域

続いて、MBの利用意向として、具体的な料金体系、タクシーのサービス向上策に関する分析を行う。

事後アンケート調査の質問項目：高蔵寺NT内・周辺の移動時に、現在の全ての公共交通（路線バス、タクシー）を好きなだけ利用できる（使い放題の）場合、一ヵ月間で支払っても良い金額、に対して、選択肢は「15,000円/月」、「25,000円/月」、「40,000円/月」、「60,000円/月」、「その他」、「利用しない」である。

図-40の通り、MBのサービス利用放題の利用意向としては、高齢者モニターの半数が「15,000円/月」となり、自家用車の維持費（約40,000円/月程度）よりも割安な金額が最も選択されている。また自家用車の維持費と同程度かそれ以上の選択肢は数%であり、多くのモニターが公共交通を中心とした移動サービスに対して支払い意思額が低いことが確認できる。これは自家用車は初期費用が高いが月々の維持費（燃料費など）は安いためであり、自家用車の取得時を含めたコスト換算が難しいこと、が原因として考えられる。また「利用しない」の回答した方も3割程度おり、今回の高齢者モニターにとって自家用車利用依存が高く、今後も免許返納予定にない方にとっては、MBサービスは選択肢に入らないことが再度確認できた。

一方、自動車運転免許返納意向別に支払い意思額を整理した結果（図-41）、返納意向が高い方が金額が高くなる傾向はみられず、現在の居住地や目的地など、より個別の利用特性に応じたサービス内容と運賃設定が重要である可能性が高い。

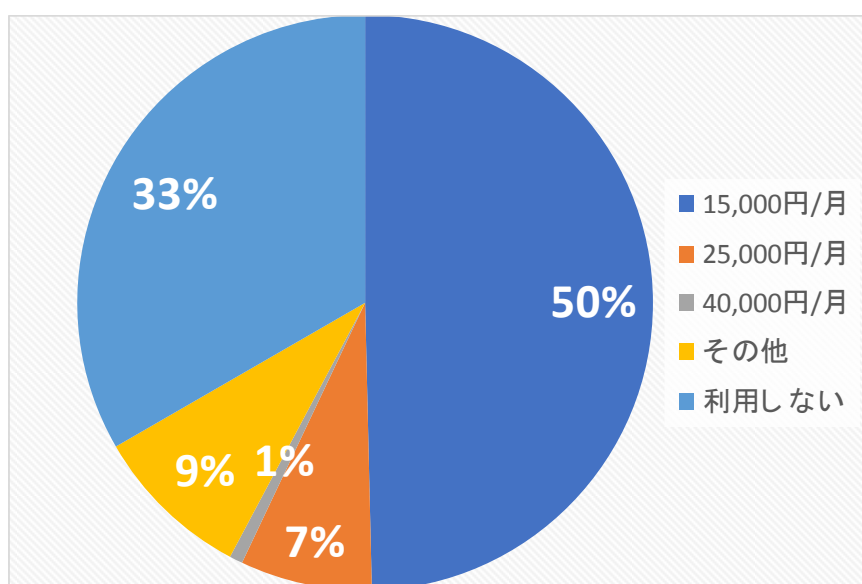


図-40 MBの月額利用放題の支払い意思額

免許返納意向	現在の全ての公共交通（路線バス、タクシー）定期券						総計
	15,000円/月	25,000円/月	40,000円/月	その他	利用しない	回答無し	
考えていない	23	4	1	5	15		48
数年後に返納予定	23	1		5	8	1	38
既に返納した	7	1		1	9		18
取得なし	14	4		1	13	1	33
総計	67	10	1	12	45	2	137

図-41 免許返納意向別・月額利用放題の支払い意思額

事後アンケート調査の質問項目：高蔵寺NT内・周辺の移動時に、相乗りタクシーを好きなだけ利用できる（使い放題の）場合、一ヵ月間で支払っても良い金額，に対して，選択肢は「15,000円/月」，「25,000円/月」，「40,000円/月」，「60,000円/月」，「その他」，「利用しない」である。

図-42の通り，相乗りタクシーの利用放題の利用意向としては，高齢者モニターの半数弱が「利用しない」と回答し，全ての公共交通サービスを組み合わせたMBサービスよりも利用意向が低下する傾向が確認された．定額利用であるため，路線バスでも行ける目的地にも相乗りタクシーを利用することも可能であるが，興味深い結果となった．また利用意向のある方では，最も安い15,000円/月の支払い意思額が最も多くなっており，より安い移動環境が求められていることが確認された。

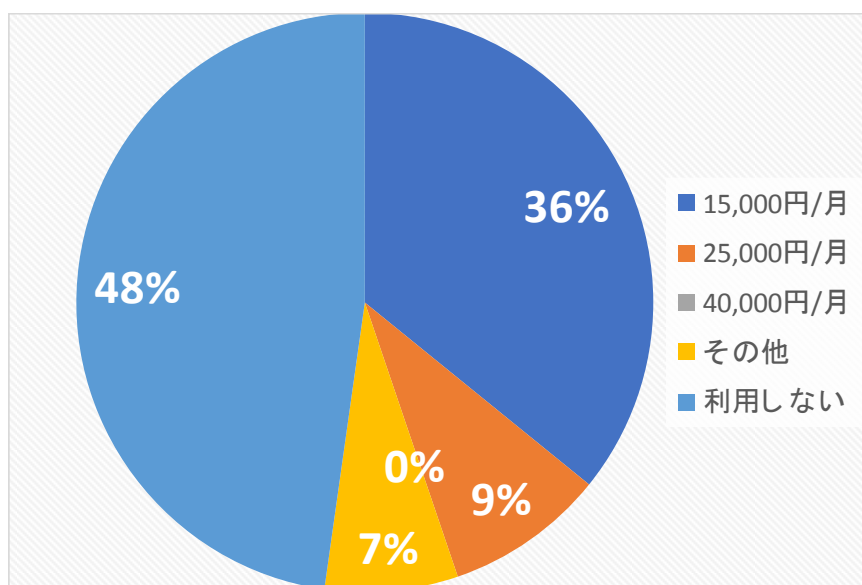


図-42 相乗りタクシーの月額利用放題の支払い意思額

最後に，タクシーのサービス向上策として，ドライバーによる「乗降介助サービス」と「荷物運搬サービス」への支払い意思額を質問した．選択肢は「100円/回」，「250円/回」，「500円/回」，「その他」，「利用しない」である。

乗降介助サービスに関して，「利用しない」方が25%いるが，多くの高齢者モニターがドライバーによるサービスに対して利用希望である，有料でもよいと考えている状況が確認できた．支払い意思額は100円/回～500円/回程度で同程度の割合となり，平均300円/回程度のサービスとしても成り立つ可能性がある．一方で介助内容は個人の利用者に応じて異なるため，一律料金ではなく，個別に協議して価格設定を行い，対応できるドライバーを配車することが望ましいと考えられる。

同様に，図-44から，荷物運搬サービスに関して，「利用しない」方は2割程度いるが，大部分の高齢者モニターが利用希望であることが確認された．荷物の有無や大小によって状況はことなるが，本サービスに対して100円/回が3割強，250円/回が3割となり，平均200円/回程度のサービス料は設定できる可能性がある。

これらのタクシーサービス向上策は，タクシーだけでなくボランティア輸送，さらには自動運転サービスでも求められる内容であり，今後の利用者利便性向上に資する柔軟な議論が必要と考えられる。

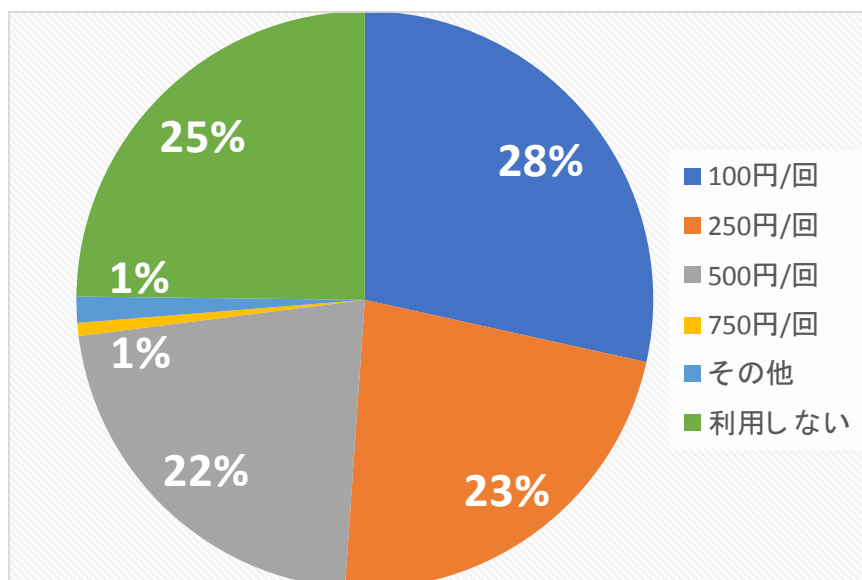


図-43 乗降介助サービスの支払い意思額

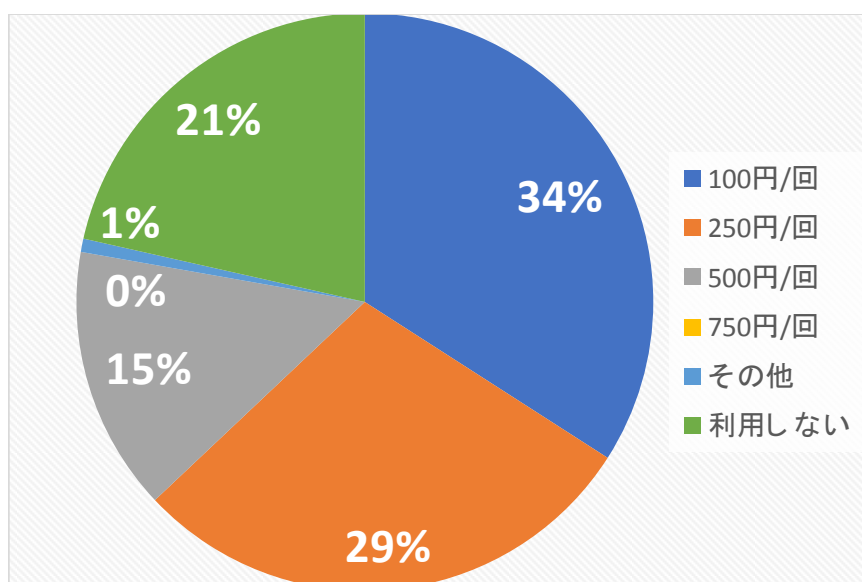


図-44 荷物運搬サービスの支払い意思額

6. まとめ

本調査研究では、オールド・ニュータウンとして様々な課題が顕在化しつつある愛知県春日井市の高蔵寺ニュータウンを対象に、公共交通の利便性向上策として、自動運転サービスを含めた新たなモビリティサービスのあり方と導入検討を行った。特に生活支援・介護予防サービスを通じた地域包括ケアシステムの連携を想定し、ボランティア輸送を含めたサービス検討が特徴である。

新たなモビリティサービスとして、既存の公共交通サービスを補完する相乗りタクシーやボランティア輸送も含む多様なサービスを組み合わせて、個別利用者に最適なサービスを提供するシステム「モビリティ・ブレンド（MB）」の実証実験を2ヶ月間実施した。またボランティア輸送の代替・拡充を想定した、自動運転サービスの実証実験も同時に行い、住民の受容性向上に努めた。

本調査研究の主成果は、140名程度の高齢者モニターに対して毎日の交通行動調査と健康指標計測、さらに事後アンケート調査を実施し、新たなモビリティサービスの利用者ニーズと影響分析を行ったことである。データ分析結果から、今回の高齢者モニターの大部分が自家用車利用で移動しており、現時点で移動制約に関する危機感が高くはなく、MBの利用実績が少ない状況であった。一方、相乗りタクシーやボランティア輸送（他人ではなく、コミュニティ内の知人同士）への期待感は低くはなく、より安価に移動できる環境構築への期待は高いことが確認された。また、ドライバーによる乗降介助や荷物運搬などへの利用者ニーズも高く、今後は個々の利用特性に応じた個別移動プランなど丁寧にモビリティサービスを提供する必要性が高いことが確認された。

今後の検討課題としては、以下の通りである。

- ・健常者は現状の自動車依存からすぐには脱却できないが、MBの認知度を高め、将来的に利用頻度を高めるにはサービス継続することが重要
- ・具体的なサービス内容は地元のタクシー組合、バス会社を含めて議論する必要があるが、コミュニティ内の会員制ボランティア輸送の距離制限の緩和など、利用者目線からの妥協も必要
- ・相乗りタクシーやライドシェアの規制緩和の流れも踏まえ、より福祉的要素を強めた「訪問型サービスD」の適用に向けた検討も必要
- ・各利用者の個別移動プランなど、路線バス・循環バスなど既存公共交通サービスとの連携、世帯属性や身体能力、移動利便性などに応じた、きめ細やかな移動支援と料金体系のあり方の議論が必要

參考資料

高蔵寺ニュータウンにおける 自動運転実証実験を含む 新たなモビリティサービス実証実験 —結果概要—

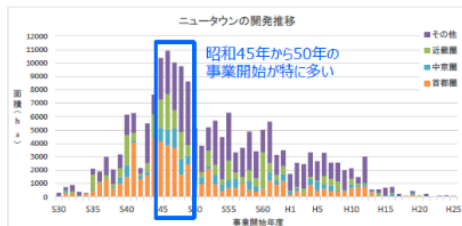
名古屋大学

2019年3月19日

■ニュータウン(NT)における地域の課題

- 昭和40年から昭和50年に大量に供給されたニュータウンでは、限られた年齢構成の世代の人々が開発当初に一斉に入居すると共に、平成に入ってから入居者の子供世代等の転出等により人口が減少し、高齢化が進展。
- 急勾配が多い丘陵地での立地や、立体的な歩車分離が実施されていることが多く、高齢化に伴う運動能力の低下による徒歩による上下移動の困難、自家用車運転が困難になる等による移動手段の制約が発生。

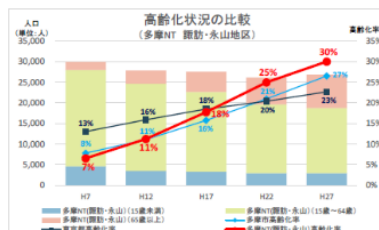
＜全国のニュータウンの開発状況＞



＜ニュータウン内の高低差・地形の状況（多摩ニュータウン 諏訪・永山地区）＞



＜人口減少・少子高齢化の状況（多摩ニュータウン）＞



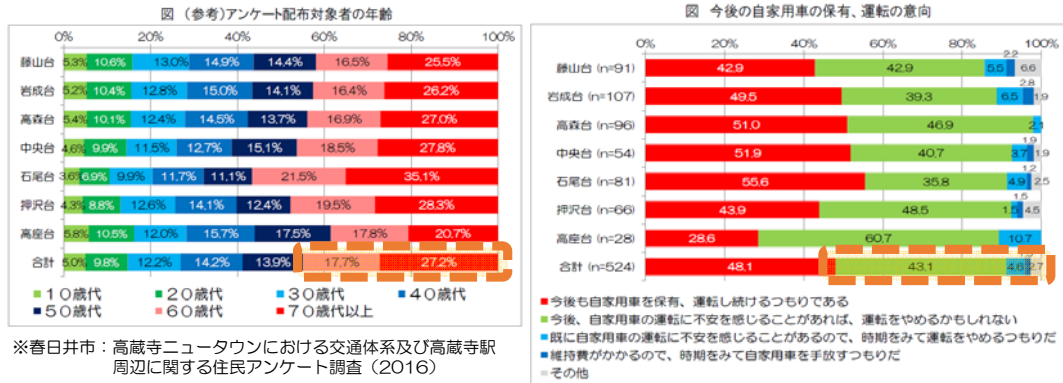
※国土交通省都市局市街地整備課：
ニュータウン地域における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備に係る調査（2018）

■高蔵寺NTの現状と計画

「高蔵寺リ・ニュータウン計画（2016）」

高蔵寺ニュータウンのまちづくりは、計画的に整備されたニュータウンの成熟した資産（ストック）を活かしつつ、更新（リノベーション）を重ねながら、新たな若い世代への居住の魅力と全ての住民への安らぎを提供し続けるために、「ほっとできるふるさとでありながら、新たな価値を提供し続ける“まち”であり続けること」（リ・ニュータウン）を目指す

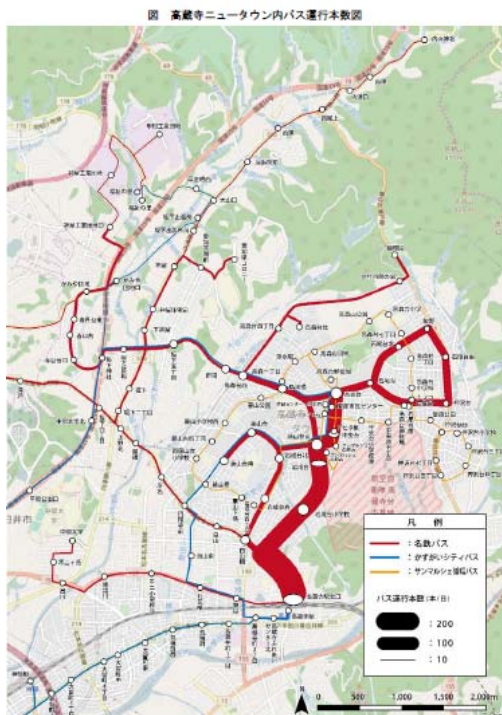
目標：公共交通の人口カバー率：76.2%（2015年）⇒85%（2025年）



・居住者年齢構成は高齢者が多く、自家用車運転の不安も高い傾向（半数程度）

3

■高蔵寺NTの公共交通と新たな交通手段の利用意向



高蔵寺駅までのバス利用の満足度

- ・「バスの運行本数」の不満足割合が高い
- ・藤山台や高森台では「自宅からバス停までの距離」の不満足割合が相対的に高い

買い物、病院・公共施設の交通手段

- ・「自分で運転」の割合が高い
- ・困っていることとして「坂が多く徒歩での移動が大変」といった意見が多い

新たな交通手段の利用意向

- ・デマンド交通、カーシェアリング、パーソナルモビリティのレンタルの例示では、「デマンド交通」の利用意向が比較的高い

**既存公共交通網を補完する
交通サービスの充実が必要**

4

■モビリティサービス "Mobility Blend®" のイメージ

従来の公共交通サービスに多様な交通サービスを組合せ、誰もが社会参加できるモビリティサービスを提供

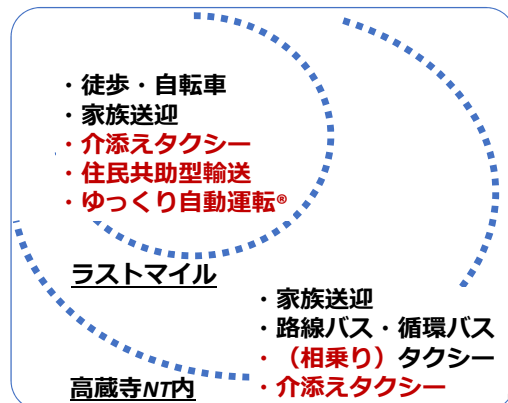
⇒自家用車の利用依存度を下げる

- ・事前確定運賃、相乗りサービスによる運賃分担などタクシー利便性向上
- ・タクシーの高付加価値化として、乗降補助サービスなど利用者ニーズに対応
- ・ラストマイルの単純輸送の住民共助によるボランティア輸送サービス
- ・（ラストマイルの）「ゆっくり自動運転®」サービス

予約・配車システムを開発し、多様な交通サービスを一元化

⇒面倒な作業が不要で利用者利便性向上(Mobility as a Service: MaaS)

- ・利用者特性に応じたDoor to Doorの経路情報の検索・予約・決済が可能に
- ・将来的には鉄道・路線バスとの連携、交通以外のサービス連携による外出促進効果も期待

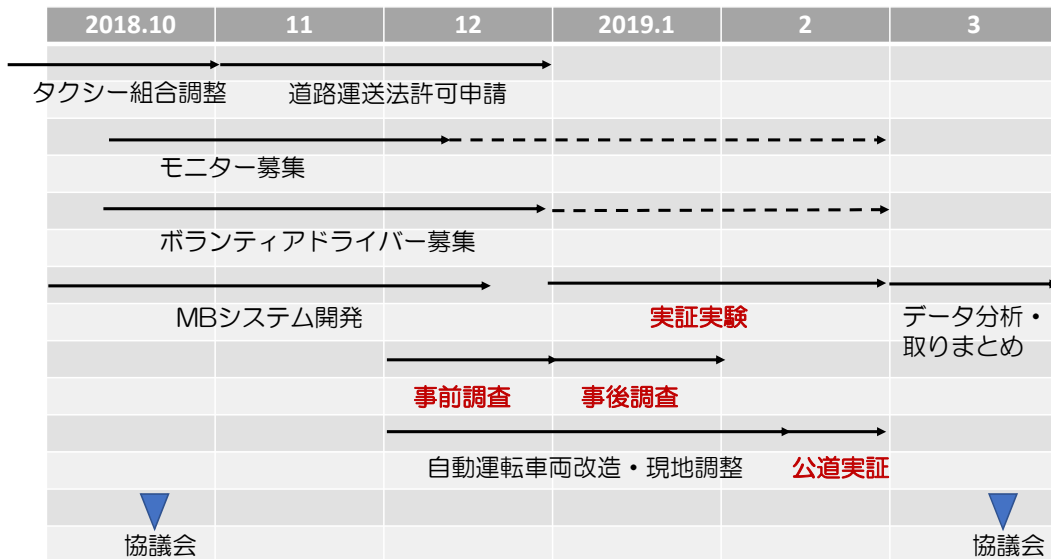


■老人保健健康増進等事業費を一部用いた実証実験

- ・春日井市内タクシー会社全5社と協議し、事前確定運賃制とタクシー相乗りサービスを提供（道路運送法21条申請で一時的な乗合い事業に）
- ・タクシー組合と協議して、ボランティア輸送も実施（自宅から1.2km以内のみ）
- ・ラストマイル輸送での「ゆっくり自動運転」の実証実験
- ・歩数計とアンケート調査による行動変化調査（高齢者モニタ: 141名）
- ・地域包括ケアに資する新たな公共交通サービスのあり方を検討



■実証実験のスケジュール



7

■タクシーの利便性向上①

・事前確定運賃、相乗りサービスの導入

- ・昨年度、東京都内で実施された実証実験と同じ運賃算出方法を導入
⇒混雑や経路による運賃変動がなく、相乗りが成立すれば運賃割引に

2名による相乗りの成立 走行距離2.7km 乗車料金 1,510円



モニター1
自宅→グルッポふじとう
希望時間 08:00 - 10:30
計画時間 10:12 - 10:25
乗車距離 2.7 km
乗車料金 970 円
通常乗車距離 2.5 km
通常乗車料金 1400 円

モニター2
自宅→グルッポふじとう
希望時間 08:00 - 10:30
計画時間 10:17 - 10:25
乗車距離 1.4 km
乗車料金 540 円
通常乗車距離 1.4 km
通常乗車料金 780 円

- ・春日井市内で営業する**タクシー会社全5社**が実験参画
⇒これまではグループ会社単位での実施であり国内初事例

8

■タクシーの利便性向上②

・利用者特性に応じた乗降補助サービスなどの利用意向の把握

・ドライバーによる乗降補助サービス、荷物運びサービスの必要性、支払い意思額などアンケート調査にて把握し、タクシーの高付加価値化を検討

⇒貴重なドライバー人材の活躍の幅を広げる可能性を検討

・タクシー予約・配車システムの開発と実証実験

・複数会社間で共有する予約・配車システム(事前確定運賃、相乗りタクシーサービスを含む)を開発し、**10台程度のタクシー車両**で実証実験実施

・特別なタクシー利用形態のため、道路運送法21条(一時的な乗合い事業)を申請し、実験実施

・モニターへの予約・配車アプリ配布を前提とするが、高齢者モニターなどを対象に**電話予約受付にも対応**(グループふじとう内にオペレータ配置)

・利用「**3時間前**」までの予約受付、相乗り不成立時は単独利用でタクシー配車

・現金精算は不可で、**デポジットで決済**(追加入金はグループふじとう内で対応)

・**キャンセル料あり**(今回は利用有無に関わらず、事前確定運賃を決済)

・高蔵寺NT内居住者に対して、モニター登録時に**2000円分のデポジット付与**

9

■ラストマイル交通サービスの充実化

・住民共助によるボランティア輸送サービスの導入

・豊田市足助・旭地区で実施している予約・配車システムを利用

⇒ボランティアドライバーの自宅→利用者出発地→目的地→自宅の総経路距離に対する**燃料費(実費)**を算出

・タクシー予約・配車システムと一体化したシステム開発と実証実験

・タクシーとの共存を模索するため、**自宅から1.2km圏域内の移動に限定**

⇒ボランティア輸送の利用形態を踏まえて、初乗り運賃低額化などの検討に

・利用「**前日**」までの予約受付、**マッチング成立次第配車確定**

⇒ボランティアドライバーの安全意識と体調準備のため

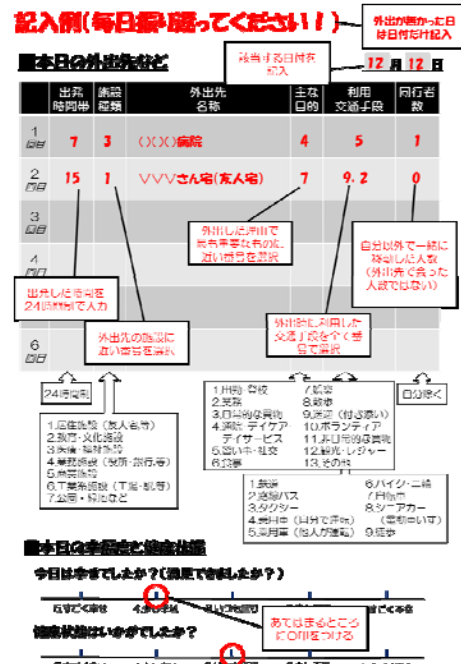
交通行動、幸福度、健康関連データの把握

移動サービス充実による高齢者生活の影響把握

- ・高齢者モニターに対して、交通行動調査と健康指標計測を行い、**新たな交通サービスの事前・事後の外出頻度や歩数、幸福度**の変化を分析
- ・事後アンケート調査にて、地域包括ケアに資する新たな公共交通サービスのあり方を検討



歩数計測器



11

モニターとMB利用の概要

実験参加者(登録者) : 196名

高齢者モニター(謝金有) : 141名, 一般参加者 : 55名, ボランティア・ドライバ : 8名
⇒**高齢者モニター**は途中辞退等で**137名**がデータ分析対象

MBの利用者 : 40名

総利用回数4回 : 5名, 3回 : 3名, 2回 : 19名, 1回 : 13名
⇒配車依頼の電話受付対応もしたが予想より少ない
⇒**高齢者モニター**は**33名**が利用

サービス提供回数 : 62回(サービス提供人数は80名)

ボランティア輸送 : 5回, 相乗りタクシー : 18回(36名), 通常タクシー : 39回

配車依頼状況

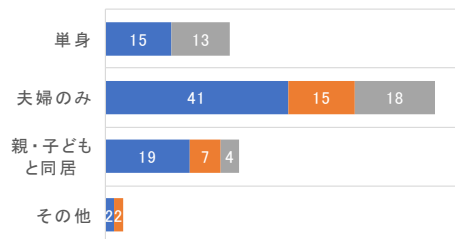
ボランティア輸送 : 8回, 相乗りタクシー : 67回, 通常タクシー : 36回
(ボランティア輸送のみ : 6回, 相乗りタクシーのみ : 38回, 通常タクシーのみ : 7回)
⇒相乗りタクシー(割安なタクシー)への期待は大きい?
⇒アンケート調査分析でニーズ・課題等を把握

12

■高齢者モニターの属性①

	男					女					総計
	～69	70～74	75～79	80～84	85～	～69	70～74	75～79	80～84	85～	
押沢台		1				1		1			3
岩城台				1				1	1		3
岩成台		3	4	2	2	2	5	10	3	2	33
高森台		1	2		4	1	2	3	5	1	19
石尾台	1	6	16	7	1	2	11	11	1		56
中央台		1	2	1	1	1	1	1	5	1	14
藤山台					1		3	2	1	2	9
総計	1	12	24	11	9	7	22	29	16	6	137

■自分で運転する車がある ■家族が運転する車がある ■ない

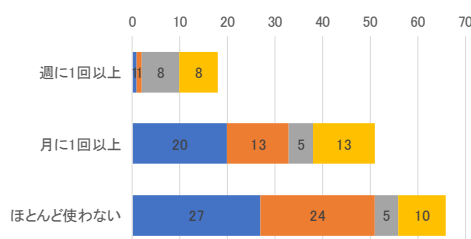


免許返納意向	年代					総計
	～69	70～74	75～79	80～84	85～	
考えていない	6	14	23	4	1	48
数年後に返納予定		13	16	6	3	38
既に返納した		3	4	7	4	18
取得なし	2	4	10	10	7	33
総計	8	34	53	27	15	137

- ・後期高齢者も多く、単身や夫婦のみの世帯のモニターが多い
- ・自分で運転する車を持つ一方、免許返納を考えているモニターも多い

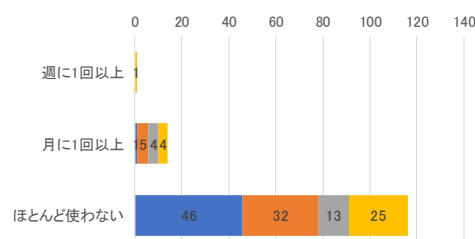
13

■高齢者モニターの属性②



■考えていない ■数年後に返納予定 ■既に返納した ■取得なし

免許返納意向別・路線バス利用頻度



■考えていない ■数年後に返納予定 ■既に返納した ■取得なし

免許返納意向別・タクシー利用頻度

免許返納意向別・MB利用実績

利用回数	免許返納意向				総計
	考えていない	数年後	返納済	取得なし	
0	33	31	12	28	104
1	5	1	3	1	10
2	8	6		3	17
3	1				1
4	1		3	1	5
総計	48	38	18	33	137

- ・自動車利用依存が高く、路線バスやタクシーの利用頻度は非常に低い
- ・MBの利用者は33名(24%)に留まり、まだ危機感の高くはない？

14

■MBの利用状況

相乗りタクシー：18回（36名），通常タクシー：39回

自宅，買い物施設，病院など，日常的な利用が多い

乗車地点	回数	降車地点	回数
自宅	34	自宅	11
グループふじとう	10	グループふじとう	11
サンマルシェ	6	サンマルシェ	9
スーパー・薬局	2	病院	9
病院	2	高蔵寺駅	8
集会所	2		

ボランティア輸送：5回

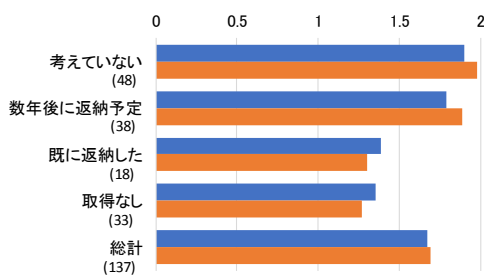
自宅近所の病院，薬局，施設（グループふじとう）に移動

マッチングは8日前，3日前，2日前，13日前，2日前に成立

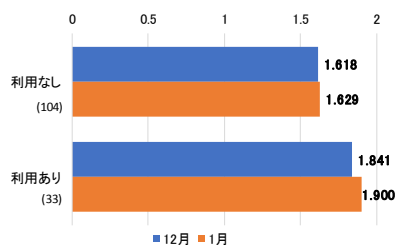
費用は50～116円/回（848m～1196m）

15

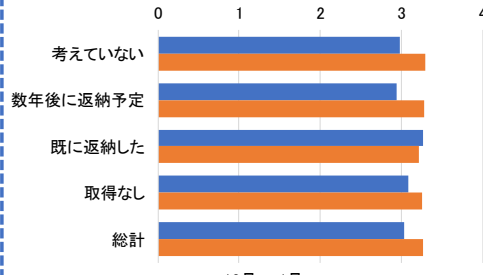
■トリップ数，幸福度



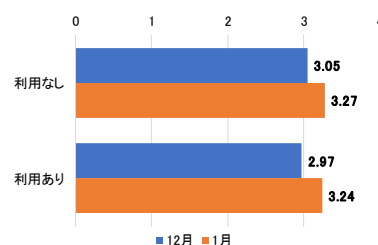
免許返納意向別・平均トリップ数（回/日）



MB利用有無別・平均トリップ数（回/日）



免許返納意向別・主観的幸福度

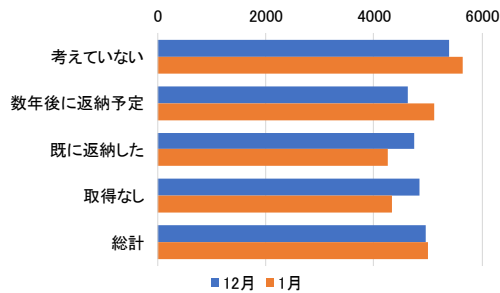


MB利用有無別・主観的幸福度

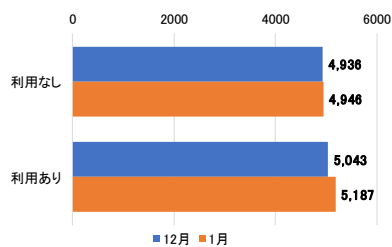
- ・トリップ数は帰宅等の記入漏れも多いが，MB利用者は1月に微増傾向
- ・幸福度は12月よりも1月は高くなっている（MB利用有無で有意差は無し）

16

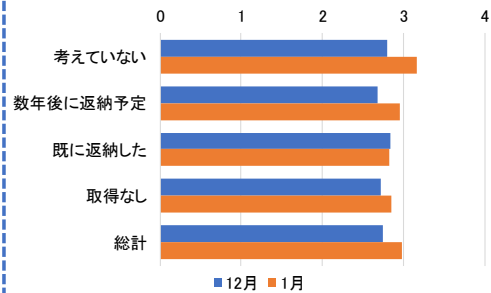
■歩数, 健康状態



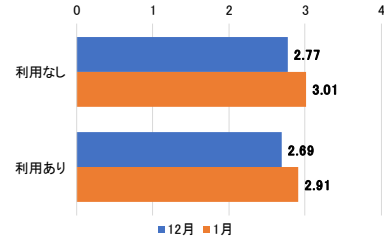
免許返納意向別・平均歩数（歩数/日）



MB利用有無別・平均歩数（歩数/日）



免許返納意向別・主観的健康状態



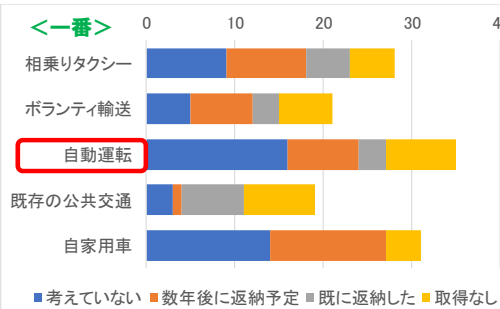
MB利用有無別・主観的健康状態

- ・歩数はMB利用者は1月に微増傾向
- ・健康状態は12月よりも1月は高くなっている（詳細な分析は個人レベルが必要）

17

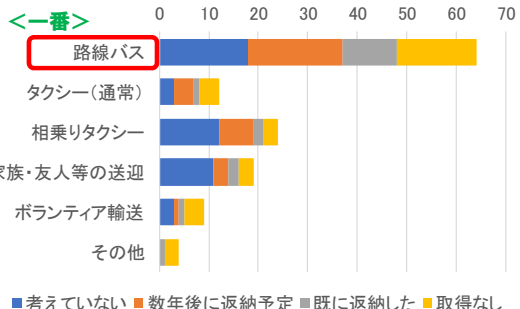
■移動サービスの利用意向①

Q. 今回の「新たなモビリティサービス実証実験」に関して、**今後、実現を期待するサービス**を教えてください



<全て>		期待するサービス				
一番期待		手段1	手段2	手段3	手段4	手段5
1	相乗りタクシー	28	17	9	5	0
2	ボランティア輸送	14	21	3	3	1
3	自動運転	18	18	35	2	4
4	既存の公共交通	1	1	2	19	2
5	自家用車で十分	1	3	2	3	31
	回答無し	0	1	0	1	1
	総計	62	61	51	33	39

Q. 数年後など、免許返納など**自分で自動車を運転できない場合**を想定して、利用したい移動手段・サービスを教えてください



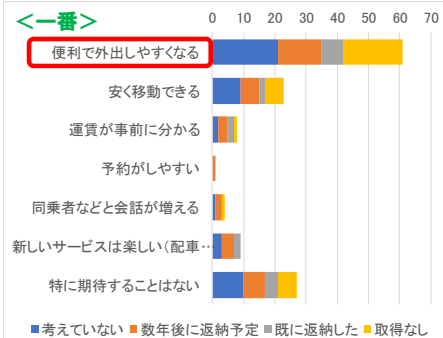
<全て>		自分で自動車を運転できない場合の利用サービス					
一番		手段1	手段2	手段3	手段4	手段5	手段6
1	路線バス	64	22	17	26	11	1
2	タクシー（通常）	8	12	3	2	6	0
3	相乗りタクシー	11	6	24	8	7	0
4	家族・友人等の送迎	14	10	6	19	5	0
5	ボランティア輸送	5	2	4	1	9	0
6	その他	1	1	0	2	0	4
	回答無し	5	4	1	1	1	0
	総計	108	57	55	59	39	5

- ・今後の期待は自動運転、現実的には路線バスへの手段転換（選択肢に入れる必要あり）

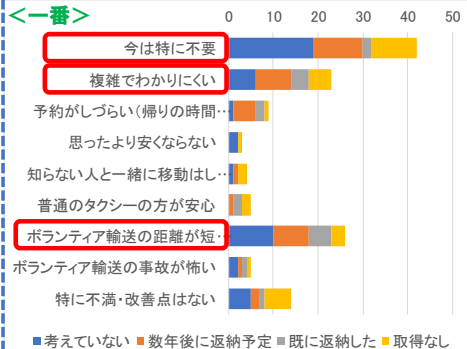
18

■移動サービスの利用意向②

Q. 今回のシステムへの「期待」を教えてください



Q. 今回のシステムへの「不満・改善点」を教えてください



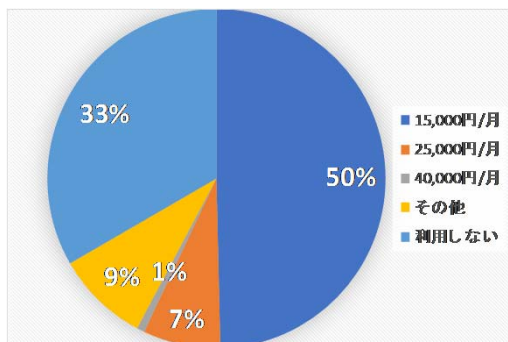
＜全て＞	システムへの期待							＜全て＞	システムの不満・改善点									
	項目1	項目2	項目3	項目4	項目5	項目6	項目7		1番の不満・改善点	項目1	項目2	項目3	項目4	項目5	項目6	項目7	項目8	項目9
1 一番の期待									1 今は特に不要	42	6	4	1	5	2	9	3	0
2 便利で外出しやすくなる	60	34	19	9	13	11	0		2 複雑でわかりにくい	5	23	7	1	5	5	7	4	2
3 安く移動できる	10	23	9	2	3	2	0		3 予約がしづらい	3	3	9	0	1	0	5	1	0
4 運賃が事前に分かる	4	5	8	0	1	0	0		4 思ったより安くならない	0	2	1	3	0	1	2	0	0
5 予約がしやすい	1	0	0	1	0	0	0		5 知らない人と一緒に移動はしや	2	1	3	1	4	2	3	1	0
6 同乗者などと会話が増える	0	0	0	1	4	1	0		6 普通のタクシーの方が安心	0	1	0	1	0	5	0	0	0
7 新しいサービスは楽しい	4	4	2	2	1	9	0		7 ボラ輸送の距離が短い	7	6	11	3	1	2	26	4	1
8 特に期待することはない	1	0	0	0	0	0	27		8 ボラ輸送の事故が怖い	2	1	1	1	1	0	2	5	0
9 回答無し	1	0	0	0	1	0	1		9 特に不満・改善点はない	0	0	1	0	1	0	0	0	14
総計	81	66	38	15	23	23	28		0 回答無し	4	2	0	0	1	2	3	1	1
									総計	65	45	37	11	19	15	57	19	18

・現状維持が多く、ボランティア輸送の距離制約への不満は多い

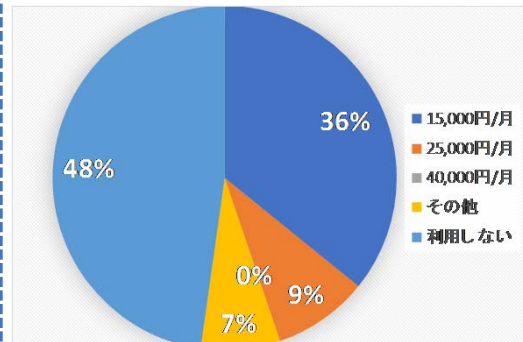
19

■公共交通利用定期券(一ヵ月間)の妥当な料金

Q. 高蔵寺NT内・周辺の移動時に、現在の全ての公共交通(路線バス、タクシー)を好きなだけ利用できる(使い放題の場合、一ヵ月間で支払っても良い金額



Q. 高蔵寺NT内・周辺の移動時に、相乗りタクシーを好きなだけ利用できる(使い放題の場合、一ヵ月間で支払っても良い金額



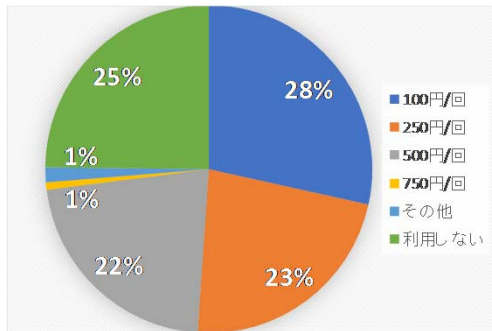
免許返納意向	現在の全ての公共交通(路線バス、タクシー) 定期券						総計
	15,000円/月	25,000円/月	40,000円/月	その他	利用しない	回答無し	
考えていない	23	4	1	5	15		48
数年後に返納予定	23	1		5	8	1	38
既に返納した	7	1		1	9		18
取得なし	14	4		1	13	1	33
総計	67	10	1	12	45	2	137

・公共交通サービスの連携、個別利用状況に応じた多様な料金設定が必要

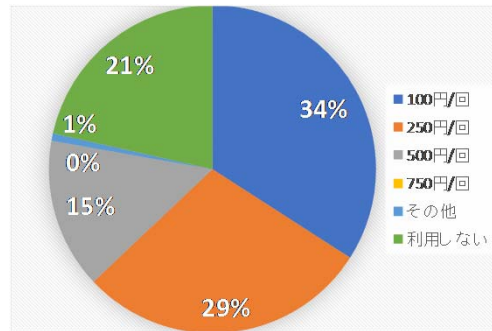
20

■タクシーのサービス向上策

Q.ドライバーによる出入口（玄関など）までの**介添えサービス**を利用する場合、1回あたり支払っても良い金額



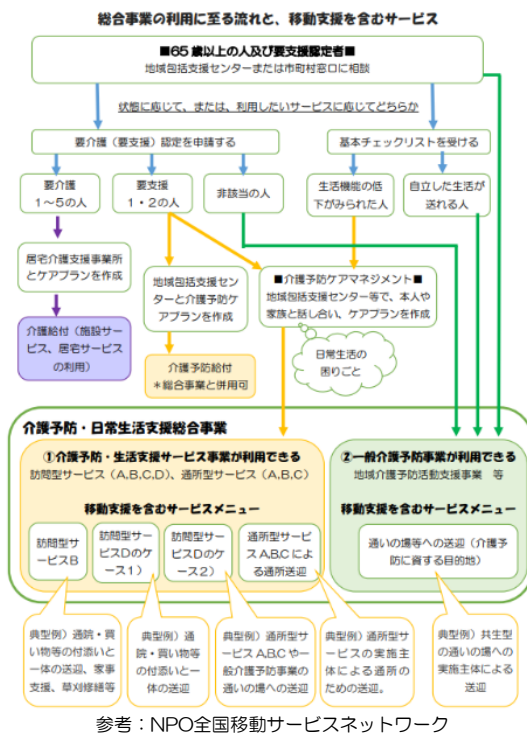
Q.ドライバーによる買い物荷物等を運ぶ手伝い（**運搬サービス**）を利用する場合、1回あたり支払っても良い金額



- ・ドライバーへの追加サービスの希望はあり(介添え: 74%, 運搬: 79%), 250円/回程度の支払い意思額が妥当か
- ・移動支援サービスとして確立できる可能性あり

21

■訪問型サービスDを含む公共交通サービスの検討へ



・健常者は自動車依存からすぐには脱却できないが、MBの認知度を高め、利用頻度を高めるには継続することが重要

・具体的なサービス内容は地元のタクシー組合、バス会社を含めて議論する必要がある（ボランティア輸送の距離制限の検討など）

・タクシー相乗り、ライドシェアの規制緩和の流れも踏まえ、より福祉的要素を強めて継続か？
（デイケア施設送迎のボランティア輸送の拡大など、地域に即したサービスの検討とビジネスモデル展開）

路線バス・循環バスなど既存公共交通サービスとの連携、世帯属性や身体能力、移動利便性などに応じた、きめ細やかな移動支援も必要

22

ゆっくり自動運転の実証実験結果

ゆっくり自動運転 グループ 赤木 康宏

名古屋大学 未来社会創造機構 特任准教授
平成31年3月19日



実証実験の実施概要

実施場所：春日井市高蔵寺ニュータウン
実施日時：2019年2月25日、26日（計10時間）
使用車両：ゆっくりカート1号機、2号機
乗車：42名
経路：4ルート、計4.5km

➡ 乗車人数、距離共に
ゆっくり自動運転では最大

NHK NEWS WEB

東海 NEWS WEB

高蔵寺NTで自動運転の実証実験

02月25日 19時37分



高齢者が進む愛知県春日井市の「高蔵寺ニュータウン」で、市の施設を利用する住民を自動運転の車で送迎する実証実験が行われました。

実験は、高蔵寺ニュータウンにある春日井市の交流センターと、施設を利用する住民の自宅を結ぶ公道で行われ、送迎には、自動運転の車2台が



ゆっくりカート

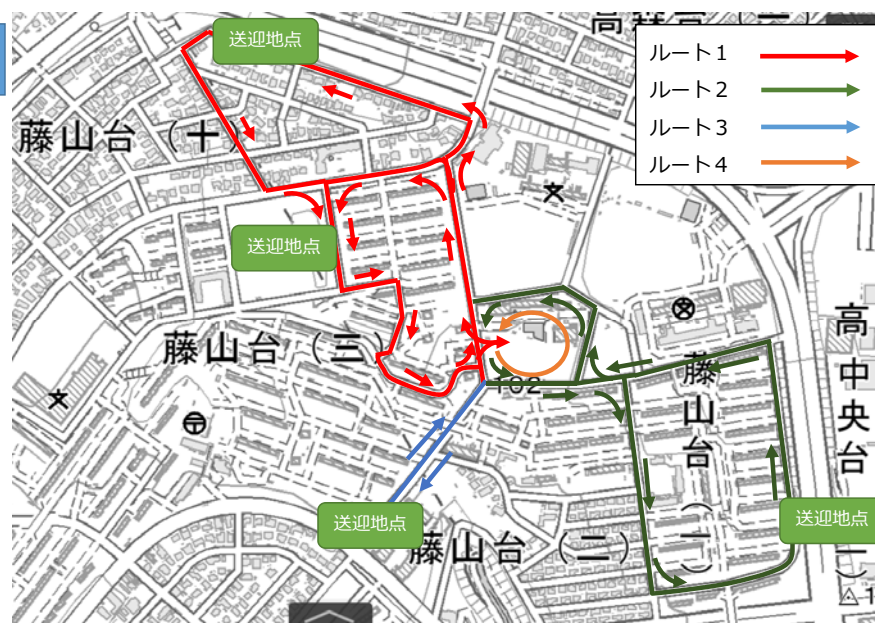
誘導線方式でない日本初の自動
運転ゴルフカート



3

実験ルートの詳細

高蔵寺
走行ルート



4

◆ルート2にゆっくり自動運転を導入した場合の効果

2019年：現状

徒歩：バス停まで270m
乗車：19分乗車
40分間隔（1台運用）



NT共通の課題

<https://goo.gl/maps/h7pBz97UXUw>



2021年：ゆっくり自動運転導入後

徒歩：陸橋50m
乗車：7分乗車
15分間隔（1台運用時）



無人化によるコスト削減
運転手不足への対策

5

実証実験に参加した住民の声

6

交通文脈理解による行動判断



- 対面通行
- 対面通行停止線
- 対面通行横断歩道

- 一方通行
- 一方通行停止線
- 一方通行横断歩道

- 交差点優先通過
- 交差点優先右折
- 交差点優先左折

- 交差点非優先通
- 交差点非優先右折
- 交差点非優先左折

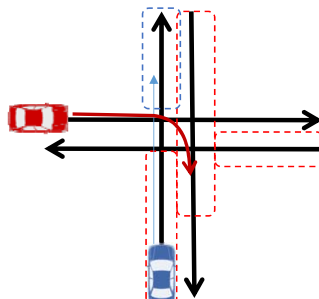
- 右へ車線変更
- 左へ車線変更

7

交通文脈理解による行動判断

- 対面通行
- 対面通行停止線
- 対面通行横断歩道
- 一方通行
- 一方通行停止線
- 一方通行横断歩道
- 交差点優先通過
- 交差点優先右折
- 交差点優先左折
- 交差点非優先通
- 交差点非優先右折
- 交差点非優先左折
- 右へ車線変更
- 左へ車線変更

動的に判別すべき項目が選別できる
→止まってしまう可能性が減少



障害物を判別しなければならぬエリア



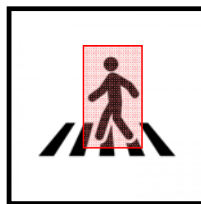
8

点群・画像処理による横断歩行者判定

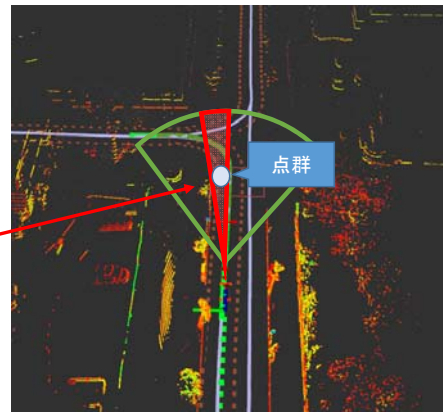
従来：横断歩道上に障害物があると待機
→ノイズや駐車車両でも待つてしまう



カメラの撮影範囲と検出位置から方向を計算
歩行者の存在確率も考慮



画像データ



9

横断歩道通過
の場合

ゆっくり自動運転[®]の技術開発
横断歩道停車判断デモ

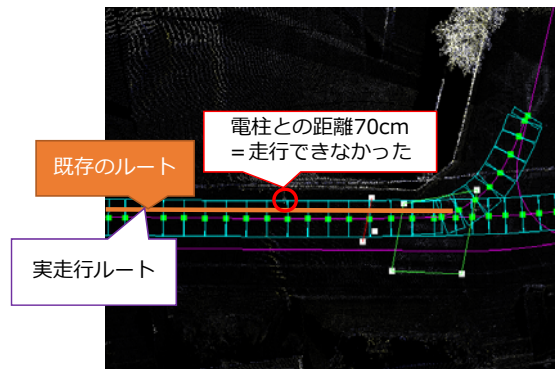
10

走行ルートの新規作成・編集機能

- 運用上、走行ルートの変更が生じる場合もある
- 手動走行するだけで新規ルートを追加できるので、低コストで地図のメンテナンスが可能になる



走行軌跡を計測し
地図に取り込む機能



既存の地図を差し替え

11

◆ 2021年に市街地を走れる自動運転車を目指して

■ 市街地走行機能の拡充

交通文脈理解に基づく走行システムの実証
法令（横断歩道、歩行者優先等）に従った運転行動の生成

➡ 自動運転車の事故責任等を含む法制度等の検討を開始するうえで、貴重なモデルケースとなった

■ 運用コストの検討

システムの低価格化（センサ、PC等）
メンテナンスコスト（故障率、電力等）
運転手・監視員の人件費

➡ より実サービスに近い実証実験を実施できたので、実装に向けたコスト検討の有効なデータになった

12