

2018 年度～2019 年度成果報告書

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期

自動運転（システムとサービスの拡張）

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
報告書

2019 年 4 月

株式会社日本総合研究所
京王電鉄バス株式会社

委託業務報告書の 無断複製等禁止の標記について

委託業務に係る報告書の無断複製等の禁止の標記については、次によるものとする。

「本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務として、株式会社日本総合研究所、京王電鉄バス株式会社が実施した「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期自動運転（システムとサービスの拡張）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」の結果をとりまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、NEDOに帰属しており、本報告書の全部または一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、NEDOの承認手続きが必要です。」

目次

第1章 調査研究の概要.....	8
1. 調査の背景と目的	8
(1) 調査背景.....	8
(2) 調査目的.....	9
2. 調査内容	10
(1) 調査内容.....	10
(2) 実証実験概要.....	19
第2章 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の事業性及び技術課題に 関する調査	20
1. 調査対象とする運行パターンの選定.....	20
(1) 諏訪・永山団地の移動に係る現状及び特徴、課題の整理.....	20
(2) 端末交通としての短距離移動・自宅周辺の移動サービス実現に関連する自動 運転システムの技術開発状況の整理.....	25
2. 自動運転を活用した移動サービスのビジネスモデル調査及び検討と事業性及び技術 面等の課題分析と整理	33
(1) 地域の現状の課題を踏まえた地域の移動に係るニーズ.....	33
(2) 住民の移動ニーズを踏まえたビジネスモデル案及び構築すべき体制の検討.....	37
(3) ビジネスモデルの実現に向けた事業面での課題.....	40
(4) ビジネスモデルの実現に向けた運営体制面での課題の整理.....	41
(5) ビジネスモデルの実現に向けた制度面での課題の整理.....	42
(6) ビジネスモデルの実現に向けた技術面での課題の整理.....	44
3. 課題に対する解決方法及び検証計画の検討.....	45
(1) 課題ごとの対応方針の検討.....	45
(2) 実証実験の内容及び検証すべき項目の整理.....	47
(3) 社会実装に向けた取組項目、マイルストーン等を含めた検証計画の検討.....	49
第3章 実証実験による検証.....	51
1. ニュータウン地域実験協議会設立と協議会事務局運営.....	51
(1) 協議会要綱の作成及び協議会委員の検討及び選出.....	51
(2) 協議会の開催.....	53
2. 地域実験計画書の作成.....	57
(1) 地域実験計画の概要.....	57

(2) 地域実験計画の内容.....	57
3. 実証実験の実施準備.....	74
(1) 地域実験協議会のサポート.....	74
(2) 実証実験の実施準備内容.....	76
4. 実証実験の実施・運営.....	81
(1) 実証実験の概要.....	81
(2) 実証実験の内容.....	81
5. 地域住民への理解促進・社会受容性の醸成.....	83
(1) 実証実験の周知及び社会受容性の醸成の取り組み.....	83
(2) 情報発信、報告等の取り組み.....	85
6. 実証実験データの収集と分析.....	86
(1) ドライブレコーダーのデータや乗務日報の分析.....	86
(2) アンケート等によるニーズ・課題の吸い上げ及び課題解決策の検討.....	88
(3) 使用されたクーポンのカウントによる課題.....	100
(4) 各主体との調整.....	100
(5) 収支シミュレーションの実施及び課題や今後の改善策等の検討.....	100
(6) 既往の文献調査.....	107
(7) まとめ	108
第4章 まとめ	109
1. 本業務の成果	109
(1) NT の移動課題と社会実装を目指すサービスの仮説構築	109
(2) 多摩 NT における実証実験の実施.....	109
(3) 収支シミュレーションの実施及び課題や今後の改善策等の検討.....	110
2. 今後に向けた課題、方針.....	110

参考資料

- 参考資料1 第1回ニュータウン地域実験協議会配布資料
- 参考資料2 第2回ニュータウン地域実験協議会配布資料
- 参考資料3 乗客向けアンケート調査票
- 参考資料4 住民向けアンケート調査票
- 参考資料5 SIP 中間報告書
- 参考資料6 乗客アンケート及び乗客ヒアリング集計結果
- 参考資料7 住民アンケート集計結果
- 参考資料8 収支シミュレーション

まえがき

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）」のうち「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」について、2018年度、2019年度分の受託業務を完了したので、報告する。

本調査は、昭和40～50年代に大量に供給された郊外住宅団地、いわゆるニュータウンにおける公共交通ネットワークへの自動運転サービスの社会実装に向けて、実証実験等を通じた自動運転を活用した公共交通サービスの導入に向けた課題の整理を明らかにするとともに、その解決方法及び持続可能なビジネスモデルのあり方について検討を行うことを目的とし、多摩市の「多摩ニュータウン 諏訪・永山団地」を対象に、端末交通としての短距離移動・自宅周辺の移動サービスに着目し、実施したものである。

調査にあたり、実証実験にご協力賜った関係者各位、実証実験やアンケート調査の実施にご協力賜った多摩・諏訪団地の住民の方々には深く感謝申し上げます。

要約

本調査では、ニュータウンにおける公共交通ネットワークへの自動運転サービスの社会実装に向けて、実証実験等を通じた自動運転を活用した公共交通サービスの導入に向けた課題の整理を明らかにするとともに、その解決方法及び持続可能なビジネスモデルのあり方について検討を行うことを目的に実施した。

ニュータウンにおける自動運転による移動サービスを実現するにあたっての一番の課題は、その採算性の低さにある。高齢化の進行によりこれまでマイカーに依存してきた層が運転を諦めるようになるため、移動のニーズは確かに存在するが、ニュータウン内の移動は、移動距離が短く、利用者も限定的であるため、路線単体で収益性を確保することは難しい。そのため、ニュータウンにおいて自動運転による移動サービスを持続可能とするためには、運賃のみを収入源とする従来の交通事業とは異なる新たなビジネスモデルを構築する必要がある。

そこで本調査では、まず、ニュータウンにおける移動に関する課題、及び自動運転システムの実用化に向けた技術開発の進展状況を体系的に整理し、その上で、自動運転による端末交通としての短距離・自宅周辺移動サービスのビジネスモデルを検討、導出した。次に、地域の解決すべき課題を整理し、移動サービスから収集されるまちなかのデータを活かしたコミュニティサービスを組み合わせることで移動サービスの収益を確保するモデル（「まちなかモデル」）と、自動運転と既存の路線バスを組み合わせ、物理的にも料金的にもシームレスな乗り継ぎを実現することで、路線単体ではなく、乗り継ぎの路線ネットワーク全体で収益を確保するモデル（「乗継モデル」）の2つのビジネスモデルを実証実験等を通じて検証することとした。

実証実験については、2月に1週間、レベル4相当の自動運転技術を有する車両を2台用いて（但し走行時は運転手が乗車）、公道及びみなし公道上の定ルート方式にて短期実証を実施した。実施にあたっては、関係ステークホルダーから構成される「ニュータウン地域実験協議会」を設立し、関係者間での情報共有や調整を図るとともに、実証実験において明らかにすべきことについて確認を行った。また、地域住民の理解促進、社会受容性の醸成に関する課題の確認及び今後の検討のために、自動運転車両に乗車した人々、及び地域住民に対するアンケート調査を実施した。

実証実験の後、収集したデータ及びアンケート結果の分析、事業性検証のための収支シミュレーション等を実施した上で、社会実装に向けて必要な事項について整理した。

今後は、長期実験等を通じて社会受容性を醸成すると共に、住民のニーズを踏まえ、かつ事業性を有するサービス提供のあり方について引き続き検討していく必要がある。

Abstract

In this study, we will clarify the arrangement of issues for the introduction of public transport services using automated driving through demonstration experiments, etc., for the social implementation of automated driving services to public transport networks in New Town. The purpose is to examine the solution and the sustainable business model. The main issue in realizing a mobile service by autonomous driving in Newtown is its low profitability. The need for travel is certainly present, as people who have relied on their own cars will give up driving because of the progress of aging, but the travel within Newtown has a short travel distance and limited users. As it is, it is difficult to secure profitability on a single route basis. Therefore, in order to make the autonomous mobile transportation service sustainable in New Town, it is necessary to construct a new business model different from the conventional transportation business that uses only fares as an income source.

Therefore, in this study, we verified the two business models through the demonstration experiment and some way, which called the “Machinaka-Model” and the “Noritsugi Model”. The “Machinaka-Model” is a revenue model that utilizes data collected from mobile services for community services. The

“Noritsugi Model” is a revenue model of the entire route, not a single line, combining automatic driving with existing route buses to make transfer and payment seamless. First, we understood the problems of a New-Town and the progress of technology development for practical use of automatic driving. Next, we derived our business models of mobile service as terminal traffic. Finally, after examining the issues to be solved, we verified our business models.

About demonstration experiment, we use two vehicles with level 4 equivalent automatic driving technology for one week in February (but driver gets on at the time of driving), short-term demonstration by fixed route method on public road and assumed public road Carried out. For implementation, we established the “Newtown Regional Experimentation Council” consisting of related stakeholders, and tried to share information and coordinate among the concerned parties, and confirmed what should be clarified in the demonstration experiment. In addition, in order to promote understanding of the local residents, to confirm the issues concerning fostering of social acceptance, and

to consider the future, we conducted a questionnaire survey on people who got on autonomous vehicles and local residents.

After the experiment, we confirmed the social acceptance by analyzing the acquired questionnaire results, carried out the balance simulation for business feasibility verification and identified issues for social implementation.

In the future, it will be necessary to foster social acceptance through long-term experiments etc. and to continue to consider the way to provide services to meet the needs of the residents with business sustainability.

第 1 章 調査研究の概要

1. 調査の背景と目的

(1) 調査背景

我が国において、昭和 40 年代～50 年代にかけて大量に開発・供給されたニュータウン（※）では、当時 30～40 代の子育て世代が一斉に入居したケースが多く、一定年数が経過した現在、高齢化が急速に進展している。高度経済成長期に合わせて、大都市近郊において整備され、急勾配が多い丘陵地や高度で立体的な歩車分離が実施されていることが多いニュータウンでは、近年における住民の高齢化の急速な進展に伴い、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及び自家用車運転が困難になる等の課題が顕著になり、団地内及び団地周辺地域におけるモビリティの確保が課題となっている。

ニュータウンは自家用車移動を前提とした各種生活拠点施設の立地に加え、生活圏内に存在する店舗等の施設が減少してきた一方で、高齢化に伴う徒歩や自家用車移動が減少し、公共交通の存在がますます重要となってきた。

ニュータウンにおける高齢化等に伴うモビリティの確保に係る深刻な課題を解決し、今後の移動ニーズも満たすために、自動運転といった新たな技術も活用した持続可能な公共交通体系の維持と構築が必要とされている。

※ニュータウンの定義について

「全国のニュータウンリスト¹」では、以下の 3 条件を満たす住宅・宅地開発事業で開発された地区をニュータウンと定義している。

条件①：昭和 30 年度以降に着手された事業

条件②：計画戸数 1,000 戸以上又は計画人口 3,000 人以上の増加を計画した事業のうち、地区面積 16ha 以上であるもの

条件③：郊外での開発事業（事業開始時に DID 外であった事業）

¹（出所）国土交通省 HP「宅地供給・ニュータウン」
http://www.mlit.go.jp/totikensangyo/totikensangyo_tk2_000065.html

(2) 調査目的

1) 調査目的

本調査では、ニュータウンにおける公共交通ネットワークへの自動運転サービスの社会実装に向けて、実証実験等を通じた自動運転を活用した公共交通サービスの導入に向けた課題の整理を行う。また、ニュータウンの機能性を高め、住民の福祉の向上とコミュニティの活性化に資する自動運転を活かした移動サービスを実装するための課題を明らかにすると共に、その解決方法及び持続可能なビジネスモデルのあり方について検討を行うことを目的とする。

2) 調査目標

本調査研究を実施するに当たって、最も重視する目標は、持続可能な移動サービスのビジネスモデルの仮説の構築である。

本調査において検討するビジネスモデルの仮説は、二つ存在する。一つ目は、移動サービスから収集されるまちなかのデータを活かしたコミュニティサービスを組み合わせることで移動サービスの収益を確保するモデル（以下、「まちなかモデル」という。）である。二つ目は、自動運転と既存の路線バスを組み合わせ、物理的にも料金的にもシームレスな乗り継ぎを実現することで、路線単体ではなく、乗り継ぎの路線ネットワーク全体で収益を確保するモデル（以下、「乗継モデル」という。）である。

本調査研究では、多摩市における実証実験等を通じて、ニュータウンにおける自動運転による移動サービスの有用性を検証すると共に、「まちなかモデル」と「乗継モデル」の検証を行い、持続可能な移動サービスのビジネスモデルの仮説を構築する。

2. 調査内容

(1) 調査内容

1) 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の事業性及び技術的課題に関する調査

① ニュータウンの抱える移動課題の調査

ア ニュータウンの移動課題の特徴

全国各地に存在するニュータウンの移動に関する課題は一律ではない。ニュータウンの建物・住居の形態（集合住宅/戸建て、分譲/賃貸）、開発規模、開発年、最寄り駅からの距離、地形（丘陵地/平地）、高齢化率、区域内の商店・施設の種類の、街路計画（道幅や歩車分離の状況等）等の属性に応じて、住民の移動に関するニーズや課題は大きく異なる。このため、ニュータウンにおいて自動運転を実装する場合、自動運転による移動サービスが抱える技術面や事業面の課題も、これらの属性に影響を受け、ニュータウンごとに異なった課題が存在する。

ニュータウンにおける自動運転による移動サービスの事業化の可能性、市場規模等の有用な検討を実施するため、まず、ニュータウンごとの属性の異質性に着目してニュータウンの分析及び類型化を行い、それぞれの類型に属するニュータウンがどの程度存在し、属性ごとにどのような課題があるのかを抽出することとする。

イ ニュータウンの類型化

ニュータウンの基礎的なデータとして、国土交通省（以下、「国交省」という。）土地・建設産業局より、「全国のニュータウンリスト」が公表されている。同リストに掲載されているデータは、開発主体、開発方式、開発面積、開発の開始年と完了年、計画戸数・人口に関するデータのみであり、自動運転による移動ニーズに大きな影響を与えると想定される、地域住民の年齢や性別、自動車保有率等の属性に関するデータは記載されていない。また、現状、国交省が把握しているデータではそれぞれの開発区域の町丁目レベルでの住所が把握されていないため、現在、各区域に居住する住民の人口も、正確に把握することは困難である。また、市区町村には基礎的なデータが存在するが、国交省と市区町村の間でニュータウンの定義に相違があることも多く、本基礎データを活用する場合には、ニュータウン約2,000箇所のニュータウンの定義等について全てを照合する作業が必要になる。加えて、市区町村では区域内の商店・施設の種類のデータは調査、保有していないことが多く、町丁目を特定した後に、詳細地図や現地調査等によってデータを補完する必要がある。したがって、公表情報等をもとにニュータウンの属性を網羅的に調査し、類型化を実施することは困難である。

ウ 本調査研究にあたるニュータウンの移動課題の分析方針

本調査研究では、ニュータウンに関する網羅的な調査は実施せず、本実証実験の対象地として選定した多摩ニュータウン（以下、「多摩 NT」という。）をベースにニュータウンの属性の分析及び類型化を試みる。

多摩 NT は、我が国最大のニュータウンであり、開発期間も長期に渡り、その時々
の社会経済情勢の影響も受けながら、多様な開発主体・開発手法によって開発・整備
がなされてきた。そのため、開発区域ごとの多様性に富み、また、その他のニュー
タウン開発に与えた影響も大きいことから、我が国のニュータウン類型のモデル
となる。

多様性に富む多摩 NT を分析することで我が国のニュータウンの大半のパターンが
網羅できるため、当該ニュータウンをモデルにニュータウンの類型仮説をつくり、
類型ごとに抱える移動の課題を整理する。

② 自動運転による移動サービス実用化に向けた課題の整理

多摩 NT の分析を通して整理したニュータウンの類型を基に、移動の課題解決に資
する自動運転による移動サービスのあり方を構想し、その実用化に向けて、類型ご
とにどのような技術上の課題、事業上の課題があるのかを分析・整理する。技術上
の課題は、現時点での技術を前提にする。事業上の課題は、移動サービスとしての
実現可能性や収益性を中心に検討を行う。

③ 調査対象とする運行パターン

本調査研究で調査対象とする運行パターンは、実証実験において実施する運行パ
ターンとする。

検討対象とする運行パターンについて「第 4 回国土交通省自動運転戦略本部」
（2018 年 3 月 22 日実施）資料 2 の P17 及び「第 2 回都市交通における自動運転技術
の活用方策に関する検討会」（2018 年 3 月 8 日実施）資料-3（P5～13）の趣旨・
目的に合致する運行パターンとして以下の 3 パターンが示されている。

実証実験を行うニュータウンは、多摩 NT の永山・諏訪団地とし、運行パターンと
しては、「パターン A」の「自宅周辺の移動サービス」（数百 m～1 km 程度）を想
定している。

図表 運行パターンと運行パターンごとの移動サービス例

	運行ルート	移動サービス概要
A	端末交通としての短距離移動 (数百 m～1 km 程度)	自宅周辺（自宅～バス停等）の移動サービス
B	端末交通としての短距離移動 (1～2 km 程度)	地域拠点施設、駅周辺等の移動サービス
C	地区内の複数の地域拠点施設や住宅エリアをつなぐ移動（2～5 km 程度）	地区内循環移動サービス 地区内シャトル輸送サービス

④ 調査対象とする運行パターンにおけるビジネスモデル調査及び検討と事業性及び技術面等の課題分析と整理

ア ビジネスモデル調査及び検討の方針

本調査の対象地である多摩 NT において、調査対象とする運行パターン（「パターン A」の「自宅周辺の移動サービス」（数百 m～1 km 程度））で、サービスを実用化するために存在する技術面、事業面での課題をまずそれぞれ洗い出し、整理する。その上で、事業面での課題を解決し、サービスを持続可能とするためのビジネスモデルのあり方の検討を行う。

イ ビジネスモデル検討における課題点

ニュータウンにおいて自動運転による移動サービスを実現するにあたって、最も課題となる点は移動サービスの採算性の低さであると想定される。ニュータウンでは、高齢化の進展により以前まで移動手段に自家用車を選択してきた住民が免許返納等で運転を諦め、徒歩や公共交通へと交通機関選択変更を行うため、本移動サービスのニーズは存在する公算が高い。しかし、ニュータウン内の移動は移動距離が短く、利用者も住民に限定されるため、路線単体で収益が出るほどの運賃収入が見込むことができない。一般的に完全自動運転車両になり、運行経費の 6 割～7 割を占める運転士の人件費を削減できれば収益性を確保できるといわれているが、現実的に即して数値シミュレーション等で検討した結果、完全自動運転であっても収益性を確保することは容易ではないことが示唆されている。

実際に神戸市北区筑紫ヶ丘では、2016 年からニュータウンにおける次世代交通システムの検討を実施しているが、同検証からは無人運転になったとしても、運賃だけで収益化できるケースは限られていることが現在までの検討で判明している。人口密度の高い都市部では十分に収益化するが、ニュータウン内では利用人数が限られるため、路線単体の運賃だけで成り立たせるのは困難である。ニュータウンにお

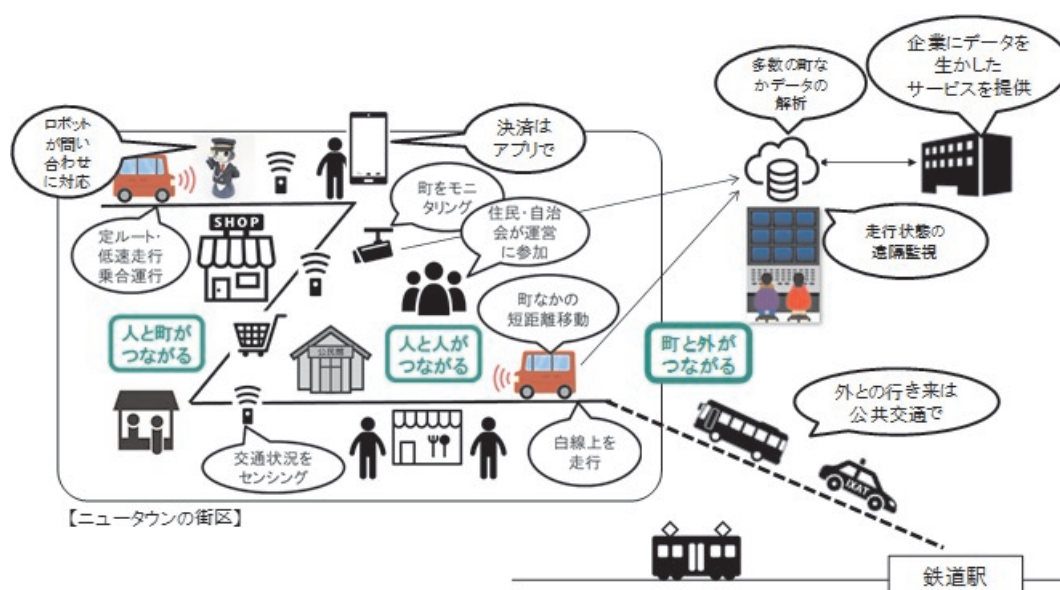
いて自動運転による移動サービスを持続可能にするには、運賃だけを収入とする従来の交通事業とは別の、新たなビジネスモデルを構築する必要がある。

ウ 本実証実験において検証するビジネスモデル

本実証実験で検証する新たなビジネスモデルは、「まちなかモデル」と「乗継モデル」の2種類のビジネスモデルを組み合わせたものである。

一つ目のビジネスモデルは、移動サービスにコミュニティサービスを組み合わせ、運賃以外の収入源を持つことで移動サービスを持続可能にするモデル（以下、「まちなかモデル」という。）である。本モデルにおいて想定するコミュニティサービスは二つ存在する。一つは、データ提供サービスである。データ提供サービスとは、移動サービスによって収集される、まちなかのデータ（移動データや商店が提供するクーポンの活用状況等）やその分析結果を域内外の商店等に提供することで収入を得るサービスである。もう一つは、移動サービスのインフラとして整備する機器等を活用したサービスである。例えば、交差点の走行をスムーズにするために電柱に設置するカメラを活用した防犯サービス等が該当する。

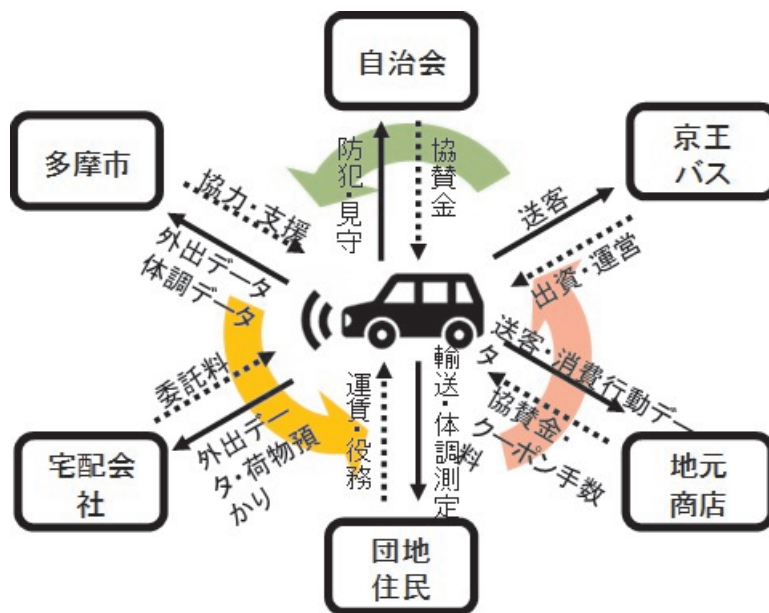
図表 まちなかモデルのサービスイメージ



二つ目のビジネスモデルは、自動運転サービスと既存の路線バスを組み合わせ、物理的にも料金的にもシームレスな乗り継ぎを実現することで、路線単体ではなく、乗り継ぎの路線ネットワーク全体で収益を確保するモデル（以下、「乗継モデル」という。）である。

本実証実験では、まちなかモデルと乗継モデルを組み合わせたビジネスモデルによって収益性を確保し、ニュータウンにおいて持続可能な移動サービスの確立にあたっての課題等を検証する。

図表 目指す事業構造



⑤ 構想しているビジネスモデルを検証するための検証計画の検討

本調査研究においてニュータウンにおける実用化を構想しているビジネスモデルである、まちなかモデル及び乗継モデルは、現時点では構想段階の仮説であるため、仮説の検証が必要である。そのため、実証実験にあたり、まず、以下の事項の検証を実施する。

- ・ 移動サービスとして有用であると地域内の住民に認識されること
- ・ 何らかの対価を払ってでも使いたいと思われること

さらに、まちなかモデルの場合は、以下を検証することが必要となる。

- ・ 自動運転による移動サービスが有用なデータを取得できること
- ・ 当該データ或いはデータを活用したサービスにニーズがあること
- ・ 移動サービスの機器・システム等を生かしたコミュニティサービスにニーズがあること

一方、乗継モデルの場合は、以下の検証が必要である。

- ・ 今の路線バスのネットワークにおいて乗継利用が広がらない理由（運賃以外に何か理由があるか）
- ・ 乗継の障壁が低くなれば行きたいところ

以上について、検証計画を検討する。検証の方法は、机上調査、住民・ステークホルダーへのアンケート・ヒアリング、実証実験を想定している。移動サービスとしての有用性やデータ取得等については実証実験による検証が必要であるが、それ以外の調査項目については、机上調査と住民やステークホルダーへのアンケート・ヒアリングで検証可能である。

2) 実証実験による検証

① 実証実験地域の選定と提案

本実証実験では、我が国最大のニュータウンである東京都 多摩 NT 内にある、諏訪・永山団地の公道及びみなし公道において、自動運転車を用いた移動サービスの実証実験を短期間実施する。

② 実証実験地域に関する説明書

多摩 NT は総面積 2,900ha、東西 14km、南北 2-3 km の地域であり、昭和 40 年に計画が決定され、昭和 46 年には入居が開始された。人口 22 万人を有する我が国最大のニュータウンである。

諏訪・永山団地は、多摩 NT 内に存在し、京王永山駅・小田急永山駅の南方に位置する人口 2.7 万人を有するエリアである。

③ ニュータウン地域実験協議会設立と協議会事務局運営

永山・諏訪団地においては、多摩市（地元自治体）、群馬大学（車両提供者）、UR（永山団地管理者）、東京都（諏訪団地管理者）、警察（多摩中央警察署・交通管理者）、京王電鉄（京王電鉄バスの親会社として、プロジェクトを全面サポート）等をメンバーとする協議会を設立し、日本総研と京王電鉄バスが事務局として運営を実施した。

④ 地域実験計画書の作成

本実証実験に使用する車両は、群馬大学が開発・改造したミニバン（トヨタ アルファード）を用いて、定ルートにて運行。諏訪団地と永山団地のそれぞれの団地内にルートを設定（団地内道路はみなし公道）した。また、幹線道路をまたいで、団地間の行き来も可能とした。

⑤ 実証実験の実施準備

本実証実験にあたって、多摩 NT の関係各所に事前協議や申請。協力要請を行い、計画通りに実証実験を実施できる環境を整備した。

図表 関係各所との調整一覧

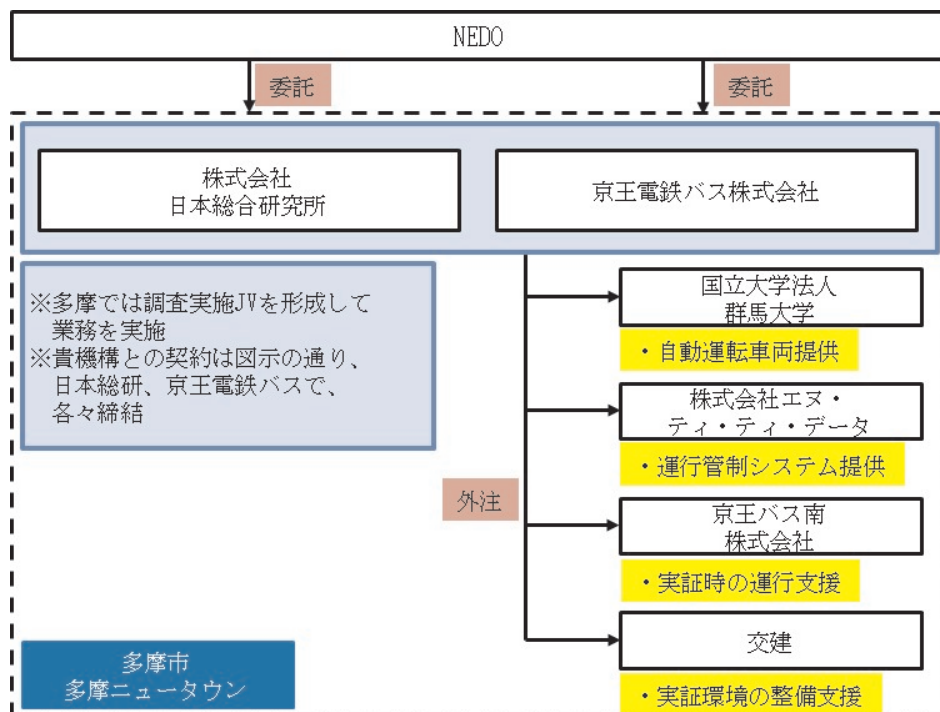
組織名	担当部署	調整内容
警視庁	多摩中央警察交通課	交通管理者 安全対策・道路使用
	交通部交通総務課 交通企画第二係	交通管理者 安全対策・道路使用
UR	東日本賃貸住宅本部 多摩エリア経営部 ストック活用計画部	永山団地 住民説明・道路使用
東京都	都市整備局都営住宅経営部 管理制度担当・業務指導担当	諏訪団地 住民説明・道路使用
	政策企画局調整部渉外課 先端事業担当	東京都関係部局への連絡
	都市整備局市街地整備部 多摩ニュータウン事業室	住民説明会にて実験内容を報告
多摩市	都市整備部交通対策課	運行ルート等に関する相談及び実験内容の共有
	市民経済部経済観光課	商店街への連絡
	環境部交通緑地化	車両待機のための諏訪南公園駐車場貸借
	教育委員会教育部 教育指導部	沿線学校への説明
永山自治会	永山自治会長	運行ルート沿線住民説明
諏訪自治会	5丁目自治会長	
	4－1・2丁目自治会長	実証実験内容の情報共有
	4－3丁目自治会長	
	3丁目自治会長	
諏訪団地商店街	商店会長	クーポン等の連携
永山団地商店街	商店会長	
神奈川中央交通	運輸計画課	既存路線バス運行業者への情報提供
	自動運転推進課	

組織名	担当部署	調整内容
京王自動車	経営企画	運行地区タクシー事業者への情報提供
小田急交通南多摩	営業所	
八幸自動車	営業所	
飛鳥交通ニュータウン	営業所	
京王電鉄	沿線価値創造部	鉄道事業者・本事業を全面的にバックアップ
関東運輸局	自動車技術安全部技術課	旅客運送事業監督官庁への報告
	自動車交通部旅客第一課	旅客運送事業監督官庁への報告

⑥ 実証実験の実施・運営

本実証実験では、群馬大学の提供するレベル4相当の自動運転技術が備わった自動運転車両（トヨタ アルファード）使用し、京王電鉄バスの乗務員が安全管理のために、同車両に常時乗車、群馬大学と NTT データが開発中の運行管理システムを利用し、運用した。

図表 実施体制



⑦ 地域住民への理解促進・社会受容性の醸成

本実証実験において、より多くの住民に本サービスを利用してもらい、多摩 NT におけるニーズや自動運転の社会受容性に関する課題等を抽出するために、地域実験協議会を設立し、また、実証実験実施前に住民へ周知チラシを対象地区の全戸にポストインする等の宣伝活動を実施した。

⑧ 実証実験データの収集と取扱い

国交省や NEDO 等のステークホルダーとの協議・調整により、収集するデータ（車両運行等のデータ）を決定する。データの種類としては、車載機等から得られるデジタルデータの他に、乗客や住民を対象としたアンケート結果等を収集する。収集したデジタルデータやアンケート結果等を用いて、分析を行う事で、多摩 NT におけるニーズや課題の吸い上げを行い、課題解決策を検討する。

なお、実験で得られたデータについて、国交省等の政府組織、及び NEDO から提示を求められた際には、費用面や個人情報、他社権利などによる困難さ、若しくは合理的な理由がない限りこれを提供することとする。

(2) 実証実験概要

本実証実験では、諏訪団地と永山団地のそれぞれの団地内に走行延長合計 1.4km のあらかじめ設定されたルート（団地内道路はみなし公道）において、呼び出し時に指定された乗降ポイント間を運行した。

本実証実験の特徴として、幹線道路をまたいで団地間の行き来も可能とした点や、社内にて地域商店のクーポンを配布し、販促効果を測定したこと等が挙げられる。

図表 諏訪・永山団地内のルート



図表 実験の概要

走行ルート	諏訪・永山団地内の定ルート
走行距離	合計 1.4km
運行方式／乗降方式	定ルート方式 ただし呼び出し時のみ、指定された乗降ポイント間を運行
実験期間	2019 年 2 月 18 日～24 日
想定利用者	団地内の高齢者、子育て世代
走行車両	トヨタアルファード
運行システム	NTT データの運行管理システム
自動運転レベル	群馬大学のレベル 4 の自動運転技術
安全管理	運転手の常時乗車
その他	車内にて地域商店のクーポンを配布、販促効果を測定

第2章 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の事業性及び技術課題に関する調査

1. 調査対象とする運行パターンの選定

(1) 諏訪・永山団地の移動に係る現状及び特徴、課題の整理

1) 多摩ニュータウン及び諏訪・永山団地の概要

① ニュータウンについて

高度経済成長期の都市への人口集中に対して、新住宅市街地開発法（昭和38年）に基づく新住宅市街地開発事業や地方住宅供給公社法（昭和40年）による各公社による宅地開発等、全国各地で郊外に多くのニュータウンが開発されてきた。ニュータウンは公共施設等と共に大規模で集約的な住宅地として計画的に開発され、都市住民の住まいの確保と居住水準の向上に効果を果たしてきた。一方で多くのニュータウンでは一時期に開発され一斉に入居されたことから、現在では、早期に開発されたものを中心に、高齢化、少子化、空き家の増加、地域活力の衰退といった課題を抱えている状況である。

② 多摩ニュータウンの概要²

多摩NTは、東京都南西部の多摩丘陵に位置する八王子、町田、多摩及び稲城の4市にわたる総面積約2,853ha、東西14km、南北2-3kmの地域で、総人口22万人を擁する我が国最大のニュータウンである。

昭和30年代の東京では深刻な住宅難によって、住宅建設が既成市街地から周辺地域へと拡大し、昭和30年代末には多摩地域でも無秩序な開発が進行し、問題となっていた。

昭和30年代後半には、多摩地域における都市のスプロール化の防止と、東京近郊の都市圏における、深刻な住宅供給不足の緩和を図るために昭和40年に新住宅市街地開発事業として多摩NTの計画が決定された。その後、昭和41年から事業が開始され、昭和45年からは、東京都、日本住宅公団（現在のUR都市機構）、東京都住宅供給公社による住宅建設が進められ、昭和46年3月には、諏訪・永山団地で最初の入居が開始された。

昭和61年以降は、新住宅市街地開発法の改正によりオフィス等の立地が可能になったことから、昼夜間人口の不均衡などを解消するため、業務施設が導入され、多機能型のニュータウンとして発展し、2006年に多摩ニュータウン事業としては完了した。

² （出所）東京都都市整備局 HP「多摩ニュータウンの魅力」より日本総研作成

現在は、住宅をはじめとする、業務、商業、教育、文化などの多様な施設が立地する多摩地域における複合拠点となっている。

図表 多摩ニュータウン位置図³



③ 多摩 NT の広域交通

多摩 NT と都心を結ぶ鉄道として、京王相模原線と小田急多摩線があり、多摩センターから新宿まで約 30 分でアクセスすることが可能である。また、上北台～多摩センター間を結ぶ多摩都市モノレールによって、多摩地域南北方向の公共交通網の充実、核都市間相互の連携強化などが図られている。今後は、リニア中央新幹線が開業すれば、中間駅設置予定の橋本に隣接する多摩 NT から名古屋・大阪の各都市圏への移動の利便性が向上すると想定されている。

④ 諏訪・永山団地の概要⁴

諏訪・永山団地は、多摩 NT の中でも最初に昭和 46 年から入居が開始された地域である。京王永山・小田急永山駅の南方に約 2 km の広がりを持つ地区に建つ団地で、人口 2.7 万人を有するエリアであり、その大部分は丘陵地である。地区内の交通は永山駅からの徒歩又はバスが主である。

³ (出所) 東京都都市整備局 HP「多摩ニュータウンの魅力」
<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/tama/miryoku.html>

⁴ (出所) 総合都市研究 第 56 号 1995 多摩ニュータウン諏訪・永山地区における高齢者の分布とその住居環境評価に関する研究より日本総研作成

計画的に整備されてきた諏訪・永山団地では、幹線道路沿いに最寄り駅へのバスが高頻度で運転されており、京王永山・小田急永山駅への運行は概ね5～10分間隔となっている。多摩市が2017年に実施したアンケートにおいても、バスサービスに対して約70%が「満足」又は「やや満足」と回答している。

また、多摩 NT では全般的に遊歩道や団地内通路により歩車分離のネットワークが形成されており、諏訪・永山地区では、交通事故件数が低い水準にある。一般の自動車の動線から隔離された安全で円滑な道路交通環境が整備されている。

図表 諏訪・永山団地の位置⁵

⑤ 諏訪・永山団地における移動サービスの課題

多摩NT 第一次入居地区であり高齢化・老朽化が進行している。駅に近い地区は民間資本による建替えが行われたが、それ以外の地区は、施設の更新も限定的であり、高齢化・人口減少の更なる進行が予想される。

⁵ (出所) google マップ^oより日本総研作成

また、駅までの幹線道路に路線バスが運行しているが、通勤・通学需要の減少に伴い、バス路線の収益は悪化している。運転手不足も深刻であり、収益回復と運転手不足対策が求められている。

図表 諏訪・永山団地⁶



⑥ 多摩 NT における課題解決の取組

諏訪・永山団地をはじめとする多摩 NT が抱える課題を対して、行政・事業者・住民において様々な検討や取り組みが実施されている。主たるものとして「多摩ニュータウン再生プロジェクト」が挙げられ、「多摩市交通マスタープラン」、「多摩市地域公共交通会議」においても多摩 NT の交通問題解決に向けた取り組みが記されている。

⁶ （出所）UR 都市機構 HP「諏訪・永山エリア」https://www.ur-net.go.jp/syutoken/nt/spot_suwa.html

図表 多摩 NT の課題に対する検討状況

検討、取組名称	概要
多摩ニュータウン再生プロジェクト (2018 年 3 月策定)	少子高齢化への対応、高低差、動線の処理を課題と位置づけ、移動ネットワークの強化を図り、日常的に出かけたくなる「健幸都市」の実現を図るとしており、道路から住宅地へ容易にアクセスできる手段の構築、新公共交通システムの導入検討を計画に盛り込んでいる。
多摩市交通マスタープラン (2018 年 3 月改訂)	人口減社会の到来や多摩 NT 再生等、地域をとりまく環境の変化に合わせて、都市の活力や魅力を維持・向上していくための公共交通サービスを提供するとしている。多摩 NT 住宅エリアからバス停までの距離が離れていたり、高低差があったりする地域について改善に取り組み、自動運転等による交通サービスを次世代地域密着型交通サービスとして期待し、市民、多摩市、交通事業者であり方を検討していくとしている。
多摩市地域公共交通会議	道路運送法及び地域公共交通の活性化及び再生に関する法律の規定に基づく法定協議会として、多摩市地域公共交通会議が設置されており、多摩市交通マスタープランの策定、進行政管理を主とし、市民、交通事業者、国、自治体、学識経験者等で多摩市の交通課題について協議している。

(2) 端末交通としての短距離移動・自宅周辺の移動サービス実現に関連する自動運転システムの技術開発状況の整理

1) 技術開発状況整理における分析方針

自動運転システム開発を巡る世界各国における企業の自動運転システムの技術開発の動向と、国内の端末交通として自動運転の実証実験を実施した近年の事例について調査した。

世界各国では完全無人運転をめざし、自動車を製造・販売する完成車メーカーのみならず IT プラットフォーム企業等の多業種の企業が自動運転技術開発を実施している。そこで、本調査では自動運転システムの技術開発が他業種より進展している、完成車メーカー、IT プラットフォーム企業、ライドシェア企業の3業種の企業に着目し、企業ごとに自動運転システムの技術開発状況を調査、体系的に情報を整理した。

国内については、端末交通としての短距離移動・自宅周辺の移動サービスの事業化に向け具体的な事業構想を描き、近年実証実験を実施した事例を調査した。

2) 自動運転システム開発をめぐる世界各国企業の動向

① 完成車メーカー

ア テスラモーターズ

テスラモーターズでは、創業当時から自動運転技術を搭載した EV 開発を手掛けており、2020 年にレベル 4 の自動運転技術の搭載実現を目指している。テスラモーターズの自動運転技術は、車載ソフトウェアのアップデートが可能な点に特徴を持つ。他のメーカー車両の場合、車載ソフトウェアのみのアップデートは不可能であり、最新の自動運転技術を搭載した車両に乗車するためには、車両本体を買い替える必要がある。一方で、テスラモーターズの場合は、車両本体の買い替えをせずに、従来乗車していた車両を最新の自動運転システムにアップデートできる仕様となっている。2017 年度は、大衆向け自動運転車 EV「モデル 3」の生産体制は確立できず、主力の「モデル S」のリコールが発生したことで大幅な損失を計上したが、2018 年度下期からは「モデル 3」の量産化を順調に進めている。

イ ゼネラルモーターズ

ゼネラルモーターズでは、ゼロ・クラッシュ（事故）、ゼロ・エミッション（排出）、ゼロ・コンジェスチョン（渋滞）の実現を目指し、自動運転技術開発を進めている。ゼネラルモーターズは、2016 年に自動運転技術開発ベンチャーの「クルーズ」を買収し、本格的に自動運転開発に乗り出した。自動運転車と相性が良いとされる EV 開発においてもバッテリーコスト削減に成功しており、自動運転 EV の量産化体制を整えつつある。2017 年のカリフォルニア州での自動運転公道走行試験距離では、ウェイモに次ぐ 2 位となっており、自動運転車両に関する実証の実績も積み

重ねている。2019年に完全自動運転車の生産を開始すると発表しており、2018年3月には自動運転車生産工場の建設にも着手している。2019年度にも無人タクシー事業としてモビリティサービスに参入する方針であり、米国複数都市への展開を目指している。今後、連邦政府及び州当局の承認を得られるかどうか最大の問題となる。

ウ フォルクスワーゲングループ

フォルクスワーゲングループでは、排ガス規制の問題が発覚し、フォルクスワーゲン本体はガソリンを使用しないEV車販売へと事業転換を図ることに注力している。自動運転技術開発は、主に傘下のアウディが手掛けており、アウディの開発した自動運転技術をフォルクスワーゲンと共有していくとみられている。2017年にはアウディはレベル3の機能を実装した高級セダン「A8」の販売を開始しており、フォルクスワーゲン本体は2020年以降に段階的にレベル3以上の機能実用化を目指している。

エ ダイムラー

ダイムラーは、2016年のパリモーターショーにおいて、「CASE」という中長期戦略を発表し、自動運転開発に関する戦略を打ち出した。「CASE」は、通信(Connected)、自動運転(Autonomous)、カーシェア(Shared & Services)、電気自動車の(Electric)の頭文字をとったものであり、これら4事業を融合させた事業を提供することにより、次世代自動車産業の潮流をリードする企業となることを目指している。自動運転技術開発では、自動運転部品メーカーのボッシュと提携し、2020年代初めまでに完全自動運転車の実用化を目指している。完成車メーカーとして唯一コネクテッドカーの分野にも注力しており、IT企業レベルの車載AIアシスタント「MBUX」を開発して自社の車両に搭載している。カーシェアサービスの分野においても2008年開始の乗り捨て型カーシェア「カーツォーゴ」の会員数は既に300万人を突破しており、2018年3月にはBMWとの提携も発表した。完成車メーカーでのカーシェア主導権の維持を図り、ライドシェア企業と対抗していく姿勢を示している。

オ イージーマイル

イージーマイルは、フランスのリジェ・グループとロボソフトの合併会社であり、無人運転バス「EZ10」の開発を手掛けるフランス企業である。私道での無人移動サービスは既に実用化されており、代表的な例としてシンガポールの植物園での無人シャトルツアー車両としての使用などが挙げられる。公道走行試験も、オランダ、フィンランド、フランス、アメリカなど世界各地で実施してきている。日本で

は DeNA と業務提携をしている。2016 年の秋田県での公道走行試験をはじめ、千葉県や福岡県など国内各地で走行試験を実施している。

カ ナビヤ

ナビヤは、2014 年に設立した、無人運転バス「ARMA」の開発を手掛けるフランス企業である。「ARMA」を用いた私道での無人移動サービスは既に実用化されており、代表的な例としてフランスの原子力発電所内の従業員送迎サービスが挙げられる。公道でのサービス実証も実施しており、代表的な事例としてスイスの「スマートシャトル」やフランスの「NAVLY プロジェクト」が挙げられる。スイスの「スマートシャトル」のサービス実証は、2016 年から継続して実施してきている。2019 年度はシオン市が 100%経費を負担して実証を実施する予定となっており、市の支援を受けながらの無人移動サービスの事業化は目前といえる。日本では、SB ドライブがナビヤの車両を輸入しており、全国各地で実証実験を実施している。

② IT プラットフォーム企業

ア ウェイモ

Google 傘下のウェイモは、2017 年のカリフォルニア州での自動運転公道走行試験の実績では「自動運転試験の走行距離合計」「AI が判断に迷い人間に引き継ぐ頻度の少なさ」の両方において最上位となっており、世界最先端の自動運転技術開発を有していると思料される。2018 年 12 月には、米アリゾナ州フェニックス自動運転車を使用した配車サービス「ウェイモ・ワン」を開始した。ウェイモの自動運転車両には、レベル 4 相当の機能が搭載されており、無人走行が可能な性能は備わっているものの、サービスの開始当初は乗務員が乗車して監視するとしている。

イ アップル

アップルは、情報非公開のため、具体的な開発技術の内容は不明だが、2017 年 12 月に自動運転技術開発を実施していることを発表した。多様な車種の屋根に取り付けて使用可能なプラグ&ユニット形式の自動運転ユニットを開発中とされている。2018 年 5 月にはフォルクスワーゲンとの自動運転技術の提携を発表している。

ウ バイドゥ（百度）

中国の検索エンジン大手のバイドゥは、自動運転技術・AI アシスタントを中心としたスマートシティ構築により、中国の都市が抱える社会課題を解決することを目指し、音声 AI システム「デュアー OS」と、自動運転プラットフォーム「アポロ」の 2 つの開発に注力している。2017 年 4 月に「アポロ計画」を発表し、発表か

ら半年で国内外から約 1,700 のパートナーが参画して世界最大の自動運転開発連合となった。「アポロ計画」では、「2018 年内に特定の高速道路と一般道での自動運転を実現させ、2019 年内に試験版の完全自動運転車を完成させ、2020 年内に完全自動運転の実用化を達成する」との目標を掲げており、2018 年 1 月時点には、「アポロ」の実装によって単純な都市部道路で昼夜を問わず自動運転が可能なレベルに達したとされている。2018 年 7 月からは自動運転バスの量産化も開始している。また 2019 年には長沙市で自動運転タクシーを使用した移動サービスの実証も実施予定である。

③ ライドシェア企業

ア ウーバー

ウーバーは、2016 年から一般道で自動運転車両の走行テストを実施してきており、2018 年内の自動運転配車サービス開始を目指していたが、2018 年 3 月の死亡事故が発生して以降自動運転の公道走行を中止していた。しかし、2018 年 12 月に公道での自動運転車両走行テストの再開の認可をペンシルベニア州で取得し、テスト走行の再開を検討していると見られている。ウーバーは、徹底した合理主義で効率的な収益確保を目指して自社配車サービスを世界各国へと展開してきたが、中国・ロシア・東南アジアなどでシェアを確保できず、新興国市場からは撤退を開始始めている。規模拡大路線から経営効率・生産性重視路線へシフトしている。

イ リフト

リフトは、2016 年のゼネラルモーターズからの出資を契機に自動運転技術開発に着手した。自社で自動運転技術を開発しつつ、他社との自動運転開発プログラムも継続し、他社の自動運転車を自社の配車ネットワークに組み込むことを狙っていくとしている。フォード、ジャガー、ウェイモ、ゼネラルモーターズ等と提携しており、ゼネラルモーターズからは格安で自動車提供を受けている。2017 年 5 月、ウェイモは、提携先をウーバーからリフトへ変更しており、自動運転技術開発で先行する企業各社との連携も強化しつつある。

図表 世界各国における自動運転システムの開発状況一覧

業種	企業名	概要
完成車メーカー	テスラモーターズ	2020年にレベル4の自動運転技術の搭載実現を目指しており、車載ソフトウェアの段階的な機能改善を進める。
	ゼネラルモーターズ	2019年に完全自動運転車（レベル4）の全米で実用化を目指す。
	フォルクスワーゲングループ	グループで分担して開発を推進。本体は、2021年にレベル3機能の実用化及び限定区域ないでのレベル5機能の実用化を目指す。
	ダイムラー	ボッシュと提携し、2020年代初めまでに完全自動運転車の実用化を目指す。
	イージーマイル	自動運転バスを開発。私道での無人移動サービスで実用化に成功している。公道走行試験も世界各地で実施している。
	ナビヤ	自動運転バスを開発。発電所内の無人移動サービスの実用化に成功している。公道での移動サービスでも、スイスのシオンで自治体から100%経費支援を受ける形でのサービス実用化が目前となっている。
コプロットフォーム企業	ウェイモ	2018年12月には、米アリゾナ州フェニックス自動運転車を使用した配車サービスを開始。無人走行が可能な性能は備わっているものの、サービスの開始当初は乗務員が乗車して監視するとしている。
	アップル	多様な車種の屋根に取り付けて使用可能なプラグ&ユニット形式の自動運転ユニットを開発中とされているが、情報非公開のため詳細は不明。
	バイドゥ（百度）	世界最大の自動運転開発連合「アポロ計画」で、2019年内に試験版の完全自動運転車を完成させ、2020年内に完全自動運転の実用化の達成を目指すとしている。
ライドシェア企業	ウーバー	2018年内の自動運転配車サービス開始を目指すとしていたが、2018年3月の死亡事故が発生して以降自動運転の公道走行を中止し、計画に遅れが生じている。
	リフト	自動運転技術開発で先行する企業各社との連携も強化し、自社及び他社の自動運転車を自社の配車ネットワークに組み込んでいくことを目指している。

3) 国内での自動運転システムの技術開発状況

上記のように世界各国の多数の企業が自動運転技術開発を実施しているが、これらの自動運転技術開発は、短距離移動・自宅周辺移動サービスの方に焦点を定めた開発ではない。日本国内において、端末交通としての短距離移動・自宅周辺の移動サービスの事業化に向け具体的な事業構想を描き、近年、実証実験を実施した事例としては、神戸市北区筑紫が丘が挙げられる。

神戸市北区筑紫が丘の実証実験では、ニュータウンにおける自動移動サービスの2020年の事業化実現に向けて、2016年からの3カ年にわたり自動運転のサービス実証が実施されてきた。2018年12月16日(日)～2019年2月1日(金)には、短距離移動・自宅周辺移動サービス実現を目的として、住宅地内を低速で走行する乗合の移動サービスをはじめ、近隣店舗の広告や防災など地域情報の配信サービス、さらに移動サービスに付随して得られるデータの利活用等について実証実験を実施した。実証実験では、大型ミニバン車両を改造して群馬大学の自動運転技術を搭載した自動運転車両1台と、軽のワゴン車を改造した手動運転車2台を使用して実証実験を実施している。大型ミニバン車両と軽ワゴン車を比較することで、道幅が狭い住宅地内の走行に適切な車両のあり方や高齢者にとっても最適なあり方を検討する。

図表 実証の実施概要⁷

実施場所	神戸市北区筑紫が丘、広陵町、小倉台、桜森町
実施期間	2018年12月16日(日)～2019年2月1日(金)
運行時間	8:30～20:30 (12月17日以降) (※12月16日は出発式のみ)
利用対象者	神戸市北区筑紫が丘、広陵町、小倉台、桜森町の住民(登録制)
運賃	無料
車両	自動運転車(ミニバン車両を改造したもの): 1台 普通乗用車(軽自動車改造したもの): 2台
最高速度	時速20キロメートル
乗合可能人数	(運転手を除き) 最大5名
利用方法等	車両の呼び出しや現在位置確認はウェブサイトから実施
実施主体	まちなかコンソーシアム(主催: 日本総研)
運行主体	神戸自動走行研究会(代表: みなと観光バス株式会社)

⁷ (出所) 株式会社日本総合研究所ニュースリリース「住宅地における自動移動サービスの実証実験の実施について」<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=33649> より日本総研作成

図表 実証地域（神戸市北区）⁸



図表 筑紫が丘走行ルート⁹



⁸ （出所）株式会社日本総合研究所ニュースリリース「住宅地における自動移動サービスの実証実験の実施について」<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=33649>

⁹ （出所）株式会社日本総合研究所ニュースリリース「住宅地における自動移動サービスの実証実験の実施について」<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=33649>

図表 筑紫が丘における実証実験に用いた車両¹⁰



自動運転車両
(群馬大学の自動運転技術により制御)



写真:ダイハツ工業株式会社提供

軽のワゴン車を改造した車両
(自動運転車両ではなく、運転士による手動運行)

¹⁰ (出所) 株式会社日本総合研究所ニュースリリース「住宅地における自動移動サービスの実証実験の実施について」 <https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=33649>

2. 自動運転を活用した移動サービスのビジネスモデル調査及び検討と事業性及び技術面等の課題分析と整理

(1) 地域の現状の課題を踏まえた地域の移動に係るニーズ

1) 諏訪・永山地区における課題

① 諏訪・永山団地の地域における課題

諏訪・永山団地は、京王永山・小田急永山駅の南方に位置し、多摩 NT の中では最も早く、昭和 46 年から入居が開始された、多摩 NT の第一次入居地区であることから、入居住民の高齢化、施設の老朽化が大きな課題となっている。

京王永山・小田急永山駅至近の多摩市諏訪 2 丁目では、民間資本（東京建物株式会社）によって建て替えが実施され、2013 年に総戸数 1,249 戸のマンション

「Brillia 多摩ニュータウン」が建設され、入居者の世代交代が進んでいる地区も存在する。一方で、このような建替えは市場ニーズの高い駅徒歩圏に集中しており、駅から離れた地区では建替えが等が十分に実施されておらず、世代交代が進みにくい現状である。

図表 多摩ニュータウンの建替え事業¹¹



諏訪・永山団地では、2050 年には人口が現在の約 2.7 万人から約 1.9 万人に減少する一方で、高齢化率 42%、後期高齢化率 26%まで増加することが見込まれてい

¹¹ (出所) 多摩市 HP「丘のまち～東京・多摩ニュータウンに暮らす～」

[https://tamashi-](https://tamashi-oka.jp/story/%E8%AB%8F%E8%A8%AA%EF%BC%92%E4%B8%81%E7%9B%AE%E4%BD%8F%E5%AE%85%E3%83%9E%E3%83%B3%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E5%BB%BA%E6%9B%BF%E4%BA%8B%E6%A5%AD%EF%BC%88brillia%E5%A4%9A%E6%91%A9%E3%83%8B%E3%83%A5)

[oka.jp/story/%E8%AB%8F%E8%A8%AA%EF%BC%92%E4%B8%81%E7%9B%AE%E4%BD%8F%E5%AE%85%E3%83%9E%E3%83%B3%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E5%BB%BA%E6%9B%BF%E4%BA%8B%E6%A5%AD%EF%BC%88brillia%E5%A4%9A%E6%91%A9%E3%83%8B%E3%83%A5](https://tamashi-oka.jp/story/%E8%AB%8F%E8%A8%AA%EF%BC%92%E4%B8%81%E7%9B%AE%E4%BD%8F%E5%AE%85%E3%83%9E%E3%83%B3%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E5%BB%BA%E6%9B%BF%E4%BA%8B%E6%A5%AD%EF%BC%88brillia%E5%A4%9A%E6%91%A9%E3%83%8B%E3%83%A5)

る。また、団地の建替えや世帯交代が進んでいる地区と進みにくい地区の格差が拡大しつつあり、人口減少、高齢社会への対応を含め、子育て世代、若者世帯の定着・定住の推進が必要な状況である。このような状況の中、諏訪・永山団地の勾配が移動の障壁となる高齢者や子供連れ等の移動機会の確保及びそれに伴う地域活力の維持のために、既存の幹線バスにとらわれないモビリティの構築が求められる。

② 諏訪・永山団地の交通事業者における課題

地域の活力の維持には鉄道駅をはじめとする地域外との交通のみならず、地域内のコミュニティ施設、周辺商業施設とのアクセス確保が重要となる。しかし、諏訪・永山団地では、現状ではコミュニティバスが一部について走行しているのみにとどまる。

駅と直結する基幹路線（※１、本地域では永 12、永 14 系統等）は運行本数が一定以上確保されているが、多摩 NT 内の地区同士を結ぶ移動を担う支線（※２、永 52、永 53 等）は本数が限られている状況である。

図表 路線タイプ一覧

路線タイプ	路線概要
基幹路線（※１）	団地から学校・駅等への大規模輸送
支線（※２）	団地、地域拠点間の主に東西間の輸送（現在のコミュニティバスが該当）
フィーダー輸送	団地内の輸送（現在該当するものなし）

図表 諏訪・永山団地におけるバス路線の状況



また、諏訪・永山団地のバス路線事業に関して、近年、諏訪・永山団地内の生産年齢人口の減少に伴い、路線収入の一番の柱である通勤通学需要が減少している。特に多摩NTは高齢化、人口減少が早くから進行しているため、路線収入は既に減少傾向にある。多摩NTでバス路線を運営している京王電鉄バスグループでは多くの不採算路線を抱えているが、基幹路線の収益で不採算路線の赤字を補てんすることで路線網を維持し、地域住民の移動手段を確保してきた。しかし今後、基幹路線の減益が続く場合、不採算路線における運行を継続し、路線網を維持することが困難となる。そのため、潜在的な移動ニーズを発掘し、収益を回復する必要がある。

また、バス運転手に関して、全国的に人員が不足している状況である。そのため、今後新規移動サービスを提供する場合や、既存の路線網を維持する場合には、運転手の確保に支障をきたさない範囲で移動サービスを確立する必要がある。

2) 地域の移動に係るニーズ

諏訪・永山団地は高低差があるため、高齢者には徒歩での移動が困難な場所が存在するが、団地内に公共交通手段が存在しないため、団地内移動は基本的に徒歩に限定される。また、団地にはエレベーターが設置されていない集合住宅も存在するため、高齢者や子育て世代が外出を困難に感じている可能性が高い。高齢者や子育て世代以外の世代においても、現状不便に感じていなくとも、体力が衰えた場合など将来的な不安を感じていることが地元住民の意見から示唆される。

公共交通の利用者動向や意見から、永山駅周辺のスーパーへの買い物需要が大きく、団地と永山駅を直接結ぶ経路に関する要望が多数挙げられていることより、駅に向かう移動のニーズは大きいとされる。

また、諏訪・永山団地を含む、多摩NTでは従前、自家用車による移動が住民の主な交通手段であったが、高齢化に伴い、自家用車での移動が困難になり、徒歩や公共交通機関等にモード変更を余儀なくされている。今後さらに高齢化が進展した場合、公共交通に対するニーズは今以上に高まることが想定される。公共交通機関が十分に充足されていない場合高齢者の外出機会そのものが減少し、地域コミュニティ活動の衰退、健康福祉水準の低下等が懸念される。地域活力の創出の点からも、公共交通の整備に対する必要性は高まっている。

以上より、諏訪・永山団地において、利用者の視点からは、高低差が多い地域特性や徒歩移動の負担増加からくる団地内移動及び駅に向かう移動ニーズが存在しており、今後の高齢化・人口減少のさらなる進展により、自家用車以外での移動ニーズの拡大が見込まれる。また、地域活力の創出を目的とした、高齢者の外出機会増加などを促進できるような交通手段が求められている。

また、事業者の視点からは、利用者減少により採算性を確保することが困難になったこと、バス運転手の全国的な不足から、地域の移動ニーズを喚起し、かつ、運転手に依存しない移動サービスのビジネスモデル構築に対するニーズが存在する。

図表 地域の移動に係るニーズ

ニーズ		課題や現状等	課題や現状等の理由
利用者目線の移動ニーズ	団地内の移動サービス	団地内移動が徒歩に限定	高齢化・人口減少等に伴う移動手段の変化
	公共交通の拡充	徒歩移動が困難	高齢化による徒歩移動に対する負担が増加
			高低差が多いという地域特性
事業者目線のニーズ	駅に向かう移動	団地と永山駅を直接結ぶ経路に関する要望が多い	永山駅周辺のスーパーへの買い物ニーズが大きい
	バス路線の収益回復	既存バス路線の収益悪化	通勤・通学に伴う移動ニーズの減少
	運転手に依存しない移動サービス	バス運転手の人員確保が困難	全国的に深刻なバス運転手不足

(2) 住民の移動ニーズを踏まえたビジネスモデル案及び構築すべき体制の検討

1) 本実証実験で提案するビジネスモデル案

諏訪・永山団地において、利用者目線では、高齢化等に伴う団地住民の移動手段の変化や高低差が多い地域特性から、徒歩以外の公共交通に対するニーズは存在する。また、買い物行動等の地域住民の生活様式に伴う、永山駅への移動ニーズも存在する。

一方で、団地内の高齢化や人口減少の進行により、通勤・通学需要が減少したことで移動事業の収益性が低下しており、また、全国的な運転手不足という深刻な課題も合わさって、既存のバス路線と同様の、移動事業単独で収益化を図るビジネスモデルにおいて公共交通を拡充することは困難である。

以上の諏訪・永山団地の地域における課題及び交通事業者における課題を踏まえ、潜在的な移動ニーズを発掘できる移動サービスの確立及び持続可能な運行システムの構築という2つの観点から、自動運転の特性を活かせるサービスの提供を検討する。

図表 ビジネスモデル検討時の観点



諏訪・永山団地の課題を踏まえた移動ニーズを満たし、かつ、事業者の状況も加味して、持続可能な移動サービスのビジネスモデルとして、まちなかモデルと乗継モデルを組み合わせたビジネスモデルを構築、提案する。

まちなかモデルは、移動サービスに移動サービスから収集されるまちなかのデータを活かしたコミュニティサービスを組み合わせることで移動サービスの収益を確保するモデルである。諏訪・永山団地内では高齢化や人口減少等により、公共交通の利用者は減少傾向にあり、移動事業単独での収益化が困難である。そのため、団地内の移動サービスに移動サービスから収集されるニュータウン内のまちなかデータを活かしたコミュニティサービスを組み合わせることで、様々な主体を巻き込み、それぞれの主体にとって有用なデータを提供する対価として、まちなかモデルが提供する移動サービスの運営を資金や技術等の援助してもらうことを企図している。移動事業単体で

は収益性の確保が困難であっても、収益源を複数持つことによって、収益性の確保を可能とする。

図表 まちなかモデルの収益確保イメージ



乗継モデルは、自動運転サービスと既存の路線バスを組み合わせることで、永山駅に向かう移動ニーズと団地内の公共交通に対するニーズを満たす移動サービスを提供し、路線単体ではなく、乗り継ぎの路線ネットワーク全体で収益を確保するモデルである。諏訪・永山団地では高低差等の地域的特性や高齢化の進展等の社会的特性等が外出の障害となり、ニュータウンの活性化を妨げている可能性がある。地域的課題の改善には土地の造成等が必要であり、社会的特性等の改善には、団地の建替え等により住宅需要と適合した魅力ある住居及び都市空間の再構築等が必要である。土地の造成や団地の建替え等が実施されなかった場合、団地住民の外出機会は減少の一途であり、団地内の移動機会の減少に伴って、既存の路線バスの利用者也減少する。事業者は利用者減少を受けてバスの便数を減少させ、バスの利便性が低下したことにより、バス利用者がさらに減少するという負の循環が発生する可能性がある。そこで、従前は徒歩での移動手段しか存在しなかった団地内において、自動運転による移動サービスを提供し、また、当該移動サービスを永山駅にアクセスしている既存路線と組み合わせることで、公共交通を利用した外出機会を創出する。外出機会の創出によって、潜在的に移動ニーズを保有していた団地の住民が、本移動サービスだけでなく、既存の公共交通も合わせて利用することにより、路線ネットワーク全体の利用者を相乗的に増加させ、収益の確保を目指す。

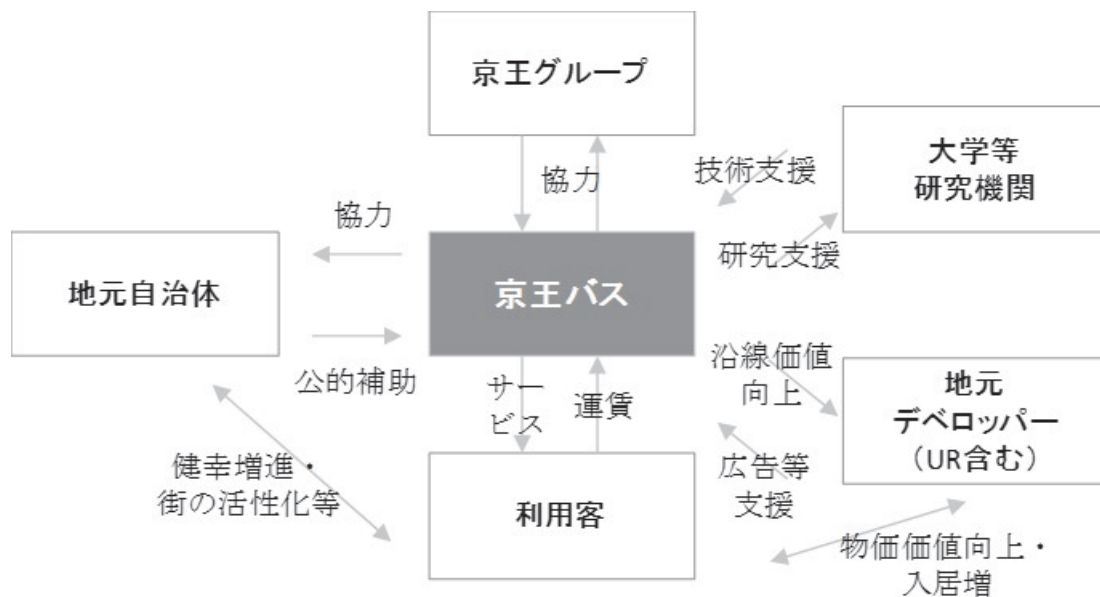
図表 ビジネスモデル概要

ビジネスモデル	概要	特徴
まちなかモデル	移動サービス＋コミュニティサービス	様々な主体を巻き込む
		移動事業以外の収益源を持つ
乗継モデル	既存のバス路線に接続した団地内移動サービス	団地内において公共交通移動サービスを提供
		既存のバス路線との乗継が可能
		路線ネットワーク全体で収益を計算

2) ビジネスモデル実現に向けて構築すべき体制

本実証実験で提案するまちなかモデル及び乗継モデルでは、移動事業単独での収益化は困難であるため、様々な主体を巻き込み、資金や技術等の支援を受けてビジネスモデルを成立させる。また、団地内における移動サービスという、地域に密着した移動サービスであるため、社会的な受容性を高めるために、自治会等から協力を得ることを想定している。

図表 社会実装に向けた運営体制イメージ



(3) ビジネスモデルの実現に向けた事業面での課題

本ビジネスモデルでは、新規に導入する団地内の移動サービスと既存の基幹路線を合わせた路線ネットワーク全体で収益を確保しつつ、交通事業者以外の様々な主体を巻き込み、団地内の移動サービスに伴って収集したまちなかデータを提供する対価として、技術や資金的援助等の運賃以外の収入源も確保する。

以上より、本ビジネスモデルの事業面の課題を整理する際の観点は、採算性が確保されているかどうかである。そのため上記の観点から、課題は以下のように整理される。

図表 事業面での課題

課題の種類	概要	内容
事業性の確保に係る課題	「乗継モデル」「まちなかモデル」双方に共通して、ラストマイルの移動の自動運転サービスの成立に係る課題	利用者にとってラストマイルの移動に関する課題が存在する地域にその課題の解決に対しての適切な路線の設定か
		ラストマイルの移動に関する自動運転サービスに適切な利用料金の設定か
	「乗継モデル」の実現のための路線ネットワークの構築に係る課題	基幹・支線とフィーダーの接続性の確保ができているか
		基幹・支線同士の接続性の確保ができているか
		決済方法が統一されており、シームレスな支払いが可能であるか
	「まちなかモデル」実現のための移動サービス以外の収入源の確保に係る課題	自動運転車内においてクーポンを配布し、販促・広告活動のチャネルとなることによる収益を生むことが可能か
		移動サービス及び販促サービス以外の事業が運営可能か
		住民サービスに活用可能なデータが取得可能か（例：個人の移動データ）

(4) ビジネスモデルの実現に向けた運営体制面での課題の整理

本ビジネスモデルは交通事業者以外の様々な主体を巻き込みながら、自動運転車両によって団地内移動サービスを提供するモデルである。自治体等の交通事業者以外の主体と交通事業者が連携して移動サービスを提供するため、各主体との調整が必要となる。また、自動運転技術を用いることから自動運転による交通サービス提供に必要なノウハウ、人員等は異なる。

以上より、本ビジネスモデルの運営体制面の課題を整理する際の観点は、各主体との調整及び社会受容性の醸成が十分になされているかと、自動運転導入に伴って新規に必要な運営体制等が整備されているかである。そのため、上記の2点の観点から、課題は以下のように整理される。

図表 運営体制面での課題

課題種類	概要	内容
社会受容性の醸成に係る課題	自動運転車を活用した乗継モデル及びまちなかモデルについて、住民の理解の獲得に係る課題	地域の住民が自動運転を移動手段と認知し、抵抗なく利用をするか
		地域の住民及び関係者によって自動運転サービス運営のための共助金を拠出する程度のニーズが見込まれるか
	自動運転車を活用した乗継モデル及びまちなかモデルについて、他事業者（交通事業者等）の理解の獲得に係る課題	他事業者が自動運転を移動手段と認知し、抵抗感がないか
		地域の他事業者（交通事業者等）によって自動運転サービス運営のための共助金を拠出する程度のニーズが見込まれるか
運営体制の構築に係る課題	自動運転サービスの運営に必要な人員が確保に係る課題	自動運転車両を遠隔監視及び操作可能な人材の確保できているか
		自動運転車両を適切に配車する運行管理者の確保できているか
		自動運転車両を適切に整備する人材の確保できているか
	自動運転車を活用したサービスを実施する交通事業者と既存の交通事業者の棲み分け/協働体制の構築に係る課題	同地域の他の交通事業者の乗継モデルに対する理解が得られているか
		同地域の他の交通事業者の理解が得られており、乗継モデルの実現に資する協力体制が構築されているか
	交通事業者と移動サービス以外の事業者の協力体制の構築に係る課題	販促・広告サービス事業者などと交通事業者の協力体制の構築の可能性はあるか

（５）ビジネスモデルの実現に向けた制度面での課題の整理

ビジネスモデルは、新規に団地内における端末交通において、自動運転による移動サービスを提供するモデルである。国内において現段階では、自動運転による移動サービスは公共交通として実装には至っておらず、実証実験及び各種検討会等において技術や制度面において議論、検討が進められている。現行の法律・制度は、運転手が搭乗し、運転を実施することを前提とした法律・制度であり、運転手が搭乗しない自動運転による移動サービスを公共交通として社会実装する際には、既存の車両による移動サービスと、自動運転車両による移動サービスの差異に着目し、法制度を改正する必要がある。

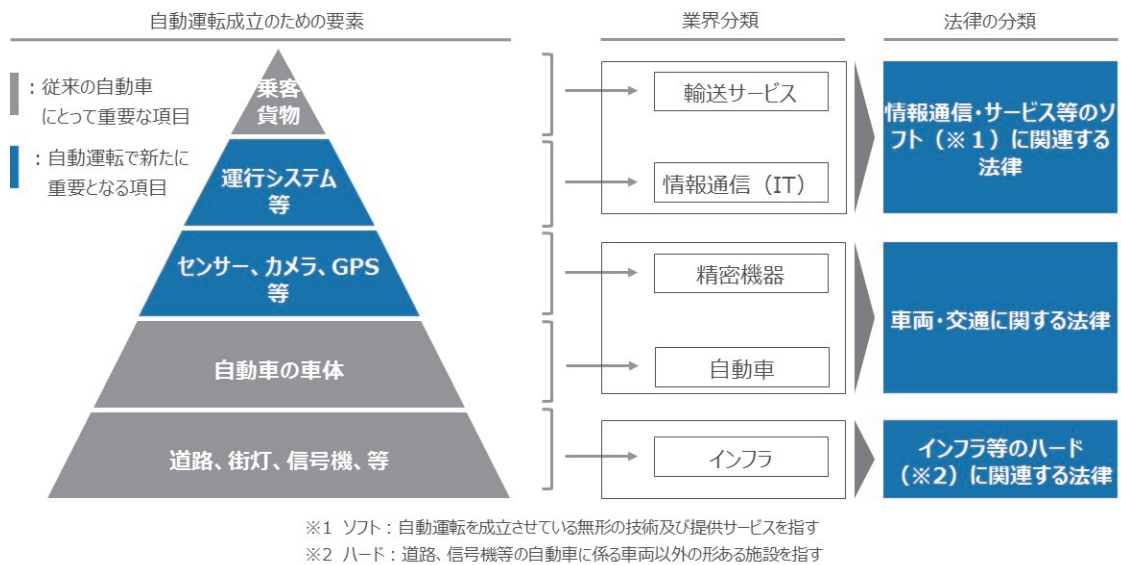
また、本ビジネスモデルで提供する距離の短い移動サービスは、路線バスの運賃の設定に係る国の認可基準に準拠する必要があるか等も精査が必要である。

以上より、本ビジネスモデルの精度面の課題を整理する際の観点は、自動運転導入にあたって必要な現行の法制度の改正点と短距離の移動サービス提供における運賃設定が既存の認可基準に準拠する必要があるかどうかという点である。上記２点の観点から、課題は以下のように整理される。

図表 制度面での課題

課題種類	概要	内容
制度面での課題	自動運転を活用した移動サービス実施の際の制度的な制約に係る課題	運転に係る車両の制御の一部又は全部を自動運転システムが実施可能とする制度か（道路交通法等の改正）
		自動運転を活用した移動サービスを旅客自動車運送事業としての実施する際の法令整備、事業者側の手続きが整理されているか（道路運送事業法等の改正）
		自動運転サービス実施に必要な停留所等の整備やインフラ協調型自動運転車両の走行のためのインフラ整備がなされているか（道路法）
	自動運転を活用した移動サービス実施の際の行政支援	自動運転を活用した移動サービスを実施する際の補助金等の制度整備があるか
		自動運転を活用した移動サービスを実施する際の許認可手続きの支援があるか

図表 制度面での課題整理のイメージ図



図表 自動運転の導入において検討すべき法律一覧

自動車との関係	法律の対象	法律の内容	法律の名称	関係省庁	法律の分類
自動車に関する法律	自動車（車体）	自動車の基準、登録、整備を規定	道路運送車両法	国土交通省	車両・交通に関する法律
		自動車（車載機器）の欠陥による事故の賠償	製造物責任法	経済産業省	
	運転車・歩行者	交通ルール等の規定	道路交通法	警察庁	
		人身事故時の損害賠償制度	自動車損害賠償保障法	国土交通省	情報通信・サービス等のソフトに関連する法律
		事故で人を死傷させた行為の処罰を規定	自動車運転行為処罰法	警察庁	
		貨物運送事業者の適正な運営を監督	貨物自動車運送事業法	国土交通省	
		バス等の運送事業者の適正な運営を監督	道路運送法	国土交通省	インフラ等のハードに関連する法律
	インフラ	道路の構造、整備、管理を規定	道路法	国土交通省	
		高速自動車道の整備計画、管理を規定	高速自動車国道法	国土交通省	
		道路の瑕疵による事故の賠償	国家賠償法	国土交通省	情報通信・サービス等のソフトに関連する法律
	情報通信	取り扱う個人情報に関するルールを規定	個人情報保護法	内閣府	
自動車以外に関する法律		サイバーセキュリティに関するルールを規定	サイバーセキュリティ基本法	総務省	

（６）ビジネスモデルの実現に向けた技術面での課題の整理

本ビジネスモデルでは、運転手が搭乗しない自動運転による移動サービスを提供するモデルである。移動サービスの実現にあたっては自動運転技術を搭載した車両を大量に確保するとともに、既存のバス路線等で運転手が実施している、運転以外の業務を技術によって無人化する必要がある。

以上より、本ビジネスモデルの技術面の課題を整理する際の観点として、自動運転が成立するための技術開発がどれほど進展しているかと、自動運転によって添乗員が無人化する際に、運転手が実施していきたい運転以外のサービスをどのような段階を経て技術によって無人化に切り替えるかという点である。以上の観点から、課題は以下のように整理される。

図表 制度面での課題

課題の種類	概要	内容
技術面での課題	自動運転サービスを行うに 適当な自動運転車両に係る 技術に係る課題	周囲の環境を正確に認知すること（自車位置の 特定など）が可能か
		認知に基づき正確に判断すること（障害物を検 知し回避又は停止の判断など）が可能か
		判断に基づき正確な操作を行うこと（ハンドル やブレーキの制御など）が可能か
		自動で設定したルートを運行可能
		運転手の介入が必要な環境条件等の把握
	自動運転車両を自動運転サ ービスの提供に十分な範囲 を自動で走行するために必 要なインフラに係る技術に 係る課題	安全に自動で走行するために必要な道路空間の 整備（交差点等死角におけるインフラ側からの 情報提供等）
		安全に自動で発車・停車するために必要な停留 所等の整備（停留所などに正着する際の道路側 からの情報提供など）
	自動運転サービスを行うに 適当な自動運転車両の運行 を管理する技術に係る課題	車両の状態（タイヤの状態や車両の位置情報 等）の把握
		車内の状態（乗客の安全確認など）の把握
		車外の状態（適切な車間距離の確認など）の把 握
		デマンドに応じた適切な配車の実施
		無人を想定した際の適切な緊急時対応の実施

3. 課題に対する解決方法及び検証計画の検討

(1) 課題ごとの対応方針の検討

事業面、運営体制面、制度面、技術面で抽出した課題ごとに本実証実験を通した対応方針をそれぞれ策定した。

図表 課題ごとの検討方針

課題分類	課題内容	対応方針
事業面	利用者にとってラストマイルの移動に関する課題が存在する地域にその課題の解決に対しての適切な路線の設定か	・ 路線の設定に対する意見についてアンケートから抽出・集計 ・ 本実験の乗車数及び既往の研究の費用等のデータを使用し、事業シミュレーションを実施 ・ 事業化に関する費用及び収益の観点の課題を整理
	ラストマイルの移動に関する自動運転サービスに適切な利用料金の設定か	・ 乗客アンケートより利用料金に係る項目を集計
	基幹・支線とフィーダーの接続性の確保ができているか	・ 乗客アンケートより乗り継ぎを行った割合を集計 ・ 適宜、他実験結果と比較して乗り継ぎの多寡、課題を考察
	基幹・支線同士の接続性の確保ができているか	－ (ラストマイル向けの自動運転サービスに関わらない部分なので検証は行わない)
	決済方法が画一化されており、シームレスな支払いが可能であるか	－ (本実験において、サービスの決済部分については検証対象外)
	自動運転車内においてクーポンを配布し、販促・広告活動のチャネルとなることによる収益を生むことが可能か	・ クーポンの使用数を集計し、配布数で除して使用率を算出 ・ 適宜他実験結果と比較してクーポン利用の多寡、課題を考察
	移動サービス及び販促サービス以外の事業が運営可能か	－ (本実験において、販促以外のサービスについては検証対象外)
	住民サービスに活用可能なデータが取得可能か (例：個人の移動データ)	－ (本実験において、データ収集については検証対象外)
運営体制	地域の住民が自動運転を移動手段と認知し、抵抗なく利用をするか	・ 乗客ヒアリング、乗客アンケート、住民アンケートをもとに、自動運転サービス利用動向（利用者の属性、利用実績）を集計、考察 ・ 乗客ヒアリング、乗客アンケート、住民アンケートをもとに、自動運転サービスに関する利用者の意向を集計、考察

	地域の住民及び関係者によって自動運転サービス運営のための共助金を拠出する程度のニーズが見込まれるか	- (本実験において、共助金については検証対象外)
	他事業者が自動運転を移動手段と認知し、抵抗感がないか	・ 他事業者の意向をヒアリングで調査、構造化及び課題の抽出
	地域の他事業者によって自動運転サービス運営のための共助金を拠出する程度のニーズが見込まれるか	- (本実験において、共助金については検証対象外)
	自動運転車両を遠隔監視及び操作可能な人材の確保できているか	・ 京王バスにヒアリングし、必要な人材のスキル要件、人数及び確保の難易度を調査
	自動運転車両を適切に配車する運行管理者の確保できているか	
	自動運転車両を適切に整備する人材の確保できているか	- (本実験において、整備については検証対象外)
	同地域の他の交通事業者から乗継モデルに対する理解が得られているか	・ 主に京王バスからのヒアリング結果を元に神奈川中央交通や地元タクシー会社等に説明を実施した結果を整理、考察
	同地域の他の交通事業者から理解が得られており、乗継モデルの実現に資する協力体制が構築されているか	・ 主に京王バスからのヒアリング結果を元に関係性を整理、考察
	販促・広告サービス事業者などと交通事業者の協力体制の構築の可能性はあるか	・ 京王バスの協力体制構築に関して実施した事項、構築の際の課題に関する意見を取りまとめ ・ 今後のあるべきサービス提供の体制を想定
制度面	運転に係る車両の制御の一部又は全部を自動運転システムが実施可能とする制度か（道路交通法等の改正）	・ 現行制度及び改定の動向について文献調査、必要に応じて改定動向に関して国交省等にヒアリング、規制緩和等が見込める制度面の調査
	自動運転を活用した移動サービスを旅客自動車運送事業としての実施する際の法令整備、事業者側の手続きが整理されているか（道路運送事業法等の改正）	
	自動運転サービス実施に必要な停留所等の整備やインフラ協調型自動運転車両の走行のためのインフラ整備がなされているか（道路法）	
	自動運転を活用した移動サービスを実施する際の補助金等の制度整備があるか	
	自動運転を活用した移動サービスを実施する際の許認可手続きの支援があるか	
技術面	周囲の環境を正確に認知すること（自車位置の特定など）が可能か	・ 主に京王バスからのヒアリング結果を元に正常に認知・判断・操作

認知に基づき正確に判断すること（障害物を検知し回避又は停止の判断など）が可能か	・ 本実験において、概して正常に自動運転車が運行できたかを簡易的、定性的に評価
判断に基づき正確な操作を行うこと（ハンドルやブレーキの制御など）が可能か	
自動で設定したルートを実行可能	
運転手の介在が必要な環境条件等の把握	・ 運行日報におけるマニュアル介入時の場所及び原因整理 ・ マニュアル介入時のドライブレコーダーデータより介入の原因整理 ・ マニュアル介入の原因の分析結果に関する群馬大学からの意見聴取
安全に自動で走行するために必要な道路空間の整備（交差点等死角におけるインフラ側からの情報提供等）	
安全に自動で発車・停車するために必要な停留所等の整備（停留所などに正着する際の道路側からの情報提供など）	
車両の状態（タイヤの状態や車両の位置情報等）の把握	-（本実験において、運行管理システムでは取得しないデータのため、検証しない）
車内の状態（乗客の安全確認など）の把握	-（本実験において、運行管理システムでは取得しないデータのため、検証しない）
車外の状態（適切な車間距離の確認など）の把握	・ センサー等による車外の把握状況及び配車の実施に問題がなかったか、ヒアリング及びアンケートにおける意見を取りまとめ ・ 必要に応じてドラレコ取得データを確認して原因を整理 ・ 課題の解決方法の定性的な考察
デマンドに応じた適切な配車の実施	
無人を想定した際の適切な緊急時対応の実施	・ 事故及びヒヤリハットを抽出 ・ 事故及びヒヤリハットが有った場合の原因を定性的に分析

（２）実証実験の内容及び検証すべき項目の整理

１）実証実験の内容

① 調査実証開始時のサービス仮説

将来的な基幹路線の自動化を念頭に、当面のステップとしてフィーダーの自動化からサービス社会実装を進めるという仮説で実証実験を実施した。フィーダーの自動化により特に高齢者の地域内移動のニーズを取り込むこと、住民の日常の移動手段となることで社会受容性を高めることを展望した。

② 実験概要

諏訪団地と永山団地の団地内に合計約 1.4km のルートを設定し、団地内移動だけではなく、幹線道路をまたいで、団地間の行き来も可能とした。運行方式は定ルートにおいて呼び出し時に指定された乗降ポイント間を運行する方式を採用した。実験期間を 2019 年 2 月 18 日～2 月 24 日の 1 週間に設定し、群馬大学から提供されたトヨタアルファード及び NTT データ提供の運行管理システムを用いて実証実験を行った。

なお、本実証実験では安全管理のために運転手が常時乗車し、運行した。

図表 実験概要

運行パターン／走行延長	パターン A（端末） 合計 1.4km
運行方式／乗降方式	定ルート方式 呼び出しがあった時のみ指定された乗降ポイント間を運行
実験期間	2019 年 2 月 18 日～2 月 24 日
利用者	団地内の主に高齢者
走行車両	トヨタアルファード
運行システム	NTT データ提供の運行管理システム
自動運転 Lv	群馬大学のレベル 4 の自動運転技術（走行時は運転手が乗車）
安全管理	運転手の常時乗車

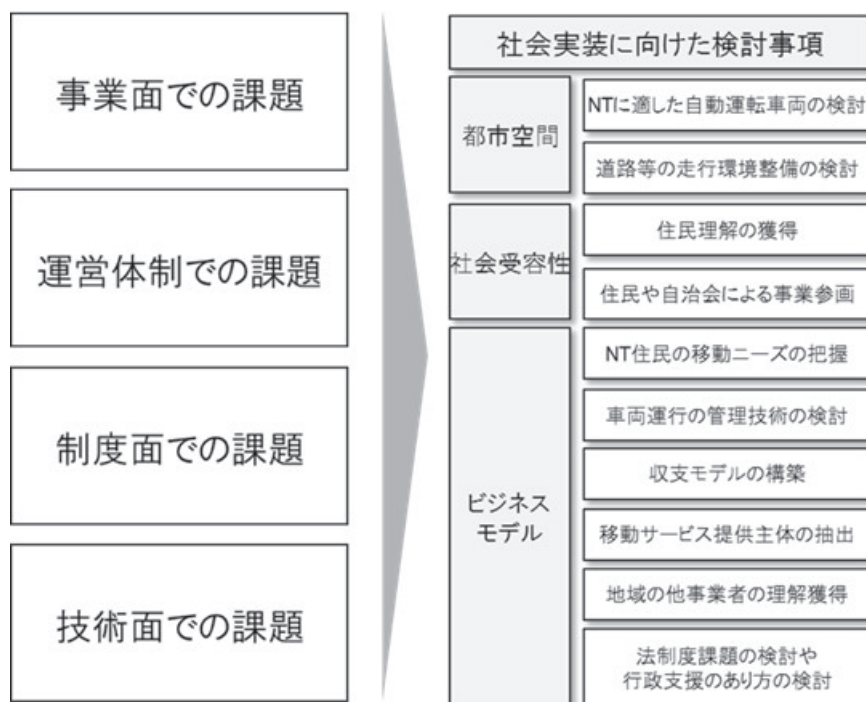
図表 実証実験のルート



2) 検証すべき項目の整理

事業面、運営体制、制度面、技術面の観点から網羅的に抽出した課題について、本ビジネスモデルの社会実装を見据えて、検証結果を反映するために、「都市空間」、「社会受容性」、「ビジネスモデル」の3項目に再整理し、調査を実施する。

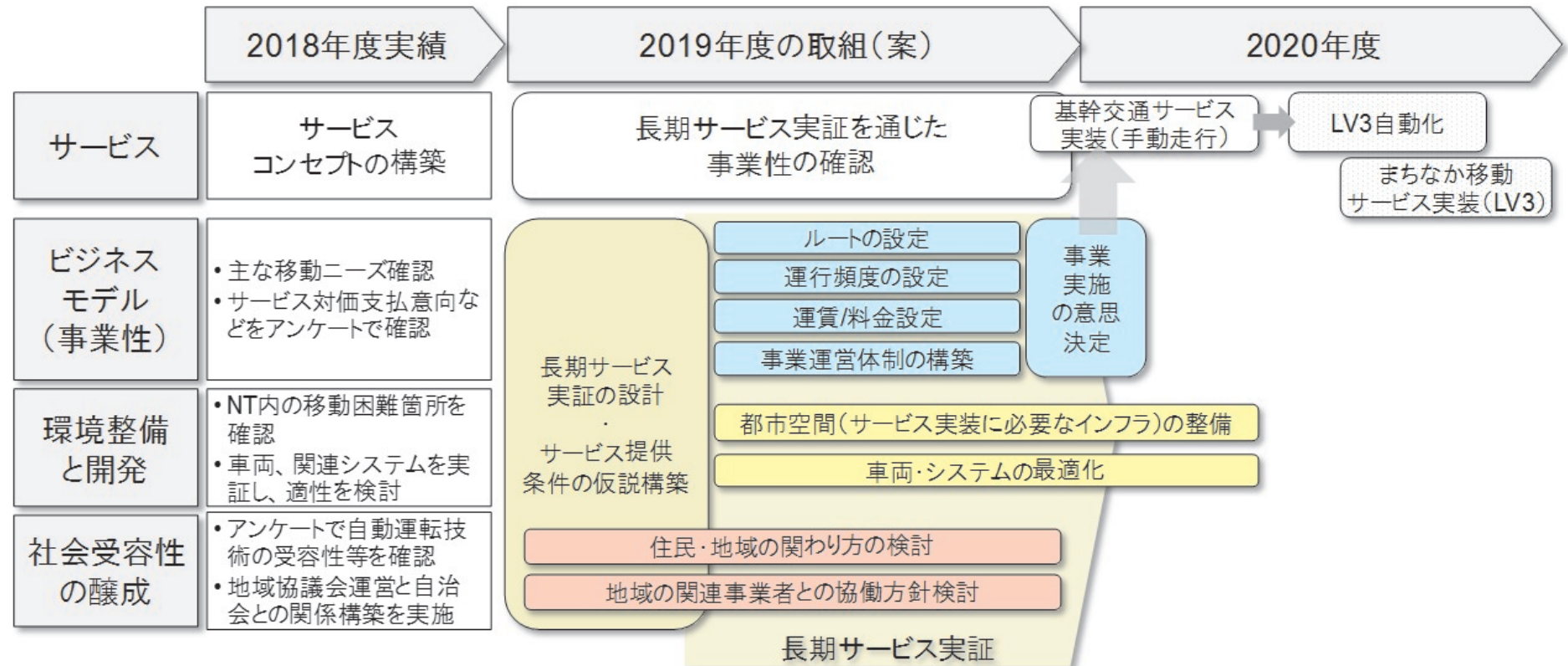
図表 検証すべき項目の整理



(3) 社会実装に向けた取組項目、マイルストーン等を含めた検証計画の検討

住民ニーズが高い駅とNTをつなぐ新しい基幹交通から事業性確認の後にサービス実装。当初は手動走行とし、技術や制度整備に合わせ、自動運転化を実現する。NT内のまちなか交通は、最適車両の開発、データの利活用による事業性向上、住民や地域の事業への関わり方への検討等を推進し、自動運転移動サービスとして実装する。

図表 社会実装に向けた取組事項及び検証計画



第3章 実証実験による検証

1. ニュータウン地域実験協議会設立と協議会事務局運営

(1) 協議会要綱の作成及び協議会委員の検討及び選出

1) 協議会の目的

本調査において自動運転車両の実証運行を実施するに際しては、警察、地元地方公共団体、団地管理者等、地元のステークホルダーとの調整、合意が必要である。そこで、本調査についての、情報共有、協議を行い、合意を形成することを目的に「ニュータウン地域実験協議会」を組成することとした。

なお、実験地域の住民に対しては別途、自治会や団地内商店街への周知や説明会の開催、本実証実験に係るチラシの配布等を行うことで社会受容の醸成を図った。

2) 協議会の開催期間・回数

実験前後でそれぞれ1回の計2回（第1回：2019年2月、第2回：2019年4月を想定）開催することとした。

3) 委員の選出

下記主体に委員選出を依頼し、各主体の内部にて適任者の選出が行われた。

- ・警視庁多摩中央警察署交通課
- ・多摩市都市整備部交通対策課
- ・東京都都市整備局都営住宅経営部経営企画課
- ・独立行政法人都市再生機構多摩エリア経営部ストック活用計画課
- ・国土交通省都市局市街地整備課
- ・関東地方整備局建政部都市整備課
- ・国土交通省関東運輸局交通政策部交通企画課
- ・群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター
- ・京王電鉄株式会社沿線価値創造部

選出された委員は次頁の表の通り。

図表 地域実験協議会委員名簿

所属	氏名
警視庁多摩中央警察署交通課長	高山 孝夫
多摩市都市整備部交通対策課長	渡邊 淳二
東京都都市整備局都営住宅経営部経営企画課管理制度担当課長	宮崎 俊郎
独立行政法人都市再生機構多摩エリア経営部ストック活用計画課長	大坂 知義
国土交通省都市局市街地整備課 企画専門官	野村 隆浩
国土交通省関東地方整備局建政部都市整備課長	熊木 雄一
国土交通省関東運輸局交通政策部交通企画課長	村田 智紀
群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター 副センター長	小木津 武樹
京王電鉄株式会社沿線価値創造部企画担当課長	澤 昌秀

図表 委員就任依頼

ニュータウン地域実験協議会委員就任のお願い

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

平素より当事業に多大なるご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、このたび当社では、政府の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転プロジェクト」のひとつとして行われる「ニュータウンを対象とした公共交通ネットワークへの自動運転サービス」の社会実装に向けた実証調査を実施させていただくこととなりました。

調査の一環として2019年2月18日～24日の間、諏訪・永山団地で自動運転車両での実証運行を実施する予定ですが、これに伴い、今般、実施地域の地方公共団体、警察、車両提供者、交通事業者等の関係協力者、および国土交通省都市局を含む関連府省庁等を委員として構成し、当調査について情報共有、協議を実施する「ニュータウン地域実験協議会」を開催させていただく予定でございます。

つきましては、貴市に委員として本協議会にご参加賜りたく、何卒よろしくお願い申し上げます。

敬 具

記

- 協議会名
「ニュータウン地域実験協議会」
- 開催期間
2019年2月～4月の間で2回の開催を予定しています。
- 構成委員（予定）
地方公共団体、警察、交通事業者等の関係協力者、および国土交通省等の関連府省庁

以 上

(2) 協議会の開催

1) 第一回協議会

① 開催概要

日時	2019 年 2 月 12 日（火） 10：00～12：00		
場所	京王電鉄株式会社本社 301 会議室		
出席者	委員	所属	氏名
		警視庁多摩中央警察署交通課長	高山 孝夫
		多摩市都市整備部 交通対策課長	渡邊 淳二
		東京都都市整備局都営住宅経営部 経営企画課 管理制度担当課長	宮崎 俊郎
		独立行政法人都市再生機構多摩エリア経営部 ストック活用計画課長	大坂 知義
		国土交通省都市局市街地整備課 企画専門官	野村 隆浩
		国土交通省関東地方整備局建政部 都市整備課長	（代理）佐々木 和彦
		国土交通省関東運輸局交通政策部 交通企画課長	（代理）中村 昭俊
		国立大学法人群馬大学 次世代モビリティ社会 実装研究センター 副センター長	小木津 武樹
	京王電鉄株式会社沿線価値創造部 企画担当課長	澤 昌秀	
オブザーバー	東京都都市整備局都市基盤部交通企画課 課長代理	重信 康一	
	事務局	京王バス株式会社 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 株式会社日本総合研究所	
議事	（１）「ニュータウンを対象とした公共交通ネットワークへの自動運転サービス」の社会実装に向けた実証調査について （２）多摩ニュータウン諏訪・永山団地での自動運転サービス実証運行実施計画 （３）地元関係者との調整状況 （４）その他		

【参考資料1】第1回ニュータウン地域実験協議会配布資料

② 協議内容

各議題について、事務局より資料説明をした上で、協議を開始した。主な意見は以下の通りであった。

- ・ 団地内には高低差がある等、多くのニュータウンと共通の課題を抱えている地域であるため、他のニュータウンの課題解決に資する実証実験であると考えている。加えて、公道ではないエリアを走るモデル事例としての意味合いもあると考えている。
- ・ 対象地では、高齢化が進んでおり、移動の課題が顕在化しており、公共交通についての不満が多いエリアとなっていることから、今回の実証実験を通じて、その原因を分析することは重要と考える。
- ・ 自動運転の実証実験において、バスの乗り換えを含む事例は多くないため、乗り換えがあることに起因する課題についても検討できるとよい。
- ・ 本実証実験において使用する車両はレベル4の機能を有するとのことであるが、十分に安全面の確保を行っていただきたい。特に、既存バス停における乗り換えの際の事故に注意していただきたい。
- ・ 東京都では自動運転車が普及した場合を想定し、都市づくりの視点から自動運転に係る調査を実施している。多摩市では高齢化が顕著であり、自動運転により課題解決を図るべき地域として一つのターゲットになる場所だと考える。高齢者の移動に自動運転車を利用することができれば、移動の負担は低減し、より活動的に生活してもらうことが可能になると考える。
- ・ 神戸は戸建て住宅団地だが、本団地は集合住宅団地であり、縦移動が多い。実験に際しては、その点を考慮して呼び出しのシステムを運用する必要がある。

実証実験に対する異議は出ず、上記意見を参考とした上で実証実験を実施することで合意した。

２）第二回協議会

① 開催概要

日時	2019 年 4 月 22 日（月） 14：00～15：00		
場所	京王電鉄株式会社本社 301 会議室		
出席者	委員	所属	氏名
		警視庁多摩中央警察署交通課長	中田 薫
		多摩市都市整備部 交通対策課長	渡邊 淳二
		東京都都市整備局都営住宅経営部 管理制度担当課長	渡辺 美緒
		独立行政法人都市再生機構多摩エリア経営部 ストック活用計画課長	小西 智剛
		国土交通省都市局市街地整備課 企画専門官	河端 邦彦
		国土交通省都市局市街地整備課	東 智徳
		国土交通省関東地方整備局 建政部 都市整備課長	熊木 雄一
		国土交通省関東運輸局 交通政策部 交通企画課長	村田 智紀
		国立大学法人群馬大学 次世代モビリティ社会実装研究センター 副センター長	小木津 武樹
	京王電鉄株式会社沿線価値創造部 企画担当課長	澤 昌秀	
	事務局	京王バス株式会社 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 株式会社日本総合研究所	
議事			
		(1) 多摩ニュータウン自動運転サービス実証調査概要 (2) 諏訪・永山団地自動運転実証実験調査結果 (3) その他	

※新しい年度となったため、異動等諸般の事情により、委員が変更となっている

【参考資料２】第２回ニュータウン地域実験協議会配布資料

② 協議内容

各議題について、事務局より資料説明をした上で、協議を開始した。主な意見は以下の通りであった。

- ・ 乗車アンケートについて、今回のコース上に存在する場所を目的地とする移動需要は、団地内を通過して駅まで行く需要を超える。本サービスを普段使いするニーズがあるように思えるため、分析して欲しい。料金については、100 円という回答が多かったが、実際に採算性があるか、ビジネスモデル検討において検証して欲しい。
- ・ 先日の多摩市の市議会議員選挙において、1/3～1/2 の議員の公約に自動運転に関する内容が含まれていた。以前に比べると社会受容性が高まっていると考える。
- ・ ビジネス検討において、現実的な収支を算出することは難しいと理解している。2020 年の実装間近になって、ようやく現実的な料金が算出できると考えるため、今回の実証実験については、自動運転のサービス化についての課題を考察していくことが適している。
- ・ 自動運転車両については、想定内の挙動で運行したと考える。今回の自動運転については本来の運行方法ではなく、本来は自律走行に加えて、管制システム側の自動運転車の運行の補助が必要である。一人が管理する車両が複数になる、1 対 N の関係による管制が成り立てば、人件費の削減も可能である。
- ・ ニーズの多いルートの実証を行い、当該のルートに沿った車両を選定するべきであるとする。加えて、定時運行方式の採用等、運営面における工夫も必要である。
- ・ 走行空間の確保については、専用空間の確保は難しいため、優先的な空間を確保することが、現実的な解決方法であるとする。

2. 地域実験計画書の作成

(1) 地域実験計画の概要

本実証実験における検証内容及び実験の実施内容を記載した「地域実験計画書」を作成した。内容について、以下に詳述する。

(2) 地域実験計画の内容

1) 実験場所の現況調査

本実験地区の現況調査にて確認した自動運転者運行ルート及びその周辺の特徴を挙げる。

○ 運行ルート

地区の状況については、歩車分離が進んでいる空間である。また、車通りについても団地内のみなし公道は、公道と比較して少ない。そのため、実証地域は比較的安全に自動運転の実証実験が実施可能であると考えられる地域である。

図表 永山団地内のみなし公道の状況



○ 既存の公共交通

公共交通については、諏訪及び永山団地の間を幹線バスが走行しており、自動運転車との乗り継ぎが期待できる一方、バス停を共用した場合には追い抜き等の際に危険が生じると考えられるため、自動運転者の運行においては安全に留意する必要がある。

図表 既存のバス停付近の様子



○ 道路の高低差

道路の状況については、比較的高低差が多く、団地内の住民（特に移動困難者）が不便を感じており、本サービスに対するニーズは一定程度見込まれると考えられる地域である。

図表 団地内の坂道



2) ルート選定

諏訪団地と永山団地のそれぞれの団地内（諏訪5丁目、永山4丁目）において、既存のバス路線と乗り換えが可能であり、加えて幹線道路をまたいで団地間の行き来も可能である路線として、下記ルート（団地内道路はみなし公道）を設定する。

図表 実証実験の運行ルート



3) 自動運転車両の選定

トヨタ社のアルファードをベースとした、自動運転レベル4相当の群馬大学所有の自動運転車を用いる。

図表 実証実験に用いた車両



4) 運行計画

○ 実施時期

2019年2月18日～24日の1週間、9時～17時の時間帯にて自動運転サービスの提供を実施する。

○ 運行方式

本実証実験における自動運転車両運行においては、あらかじめ規定したルートを実行する定ルート方式及び呼び出し時に指定された乗降ポイント間を実行するデマンド方式を採用する。

自動運転車は諏訪南公園の駐車場に待機し、利用者から呼び出し（運行方式については後述）があった際に利用者が乗車場所として指定した停留所で走行し、利用者を乗せた後、降車場所として指定した停留所まで走行して利用者を降ろすこととする。

また、自動運転車が走行中に予約が入る、又は待機中に同時に予約が入った場合は乗合を行うこととする。

○ 呼び出し方法

呼び出しはアプリケーション若しくは電話を使って行うものとし、予約時に利用者は行き先及び乗車人数を指定する。また、到着時刻については、オペレーター若しくはアプリより、利用者に伝達される。

また、アプリにおいては次頁に掲載する画面を遷移して予約する形とする。

図表 アプリケーション画面及び予約のフロー



○ 運行管理方式

京王電鉄バスの事務所に運行管理室を設置し、電話の対応等を実施する。なお、電話受付時の電話オペレーターと運転手のやりとりは電話を介して実施することとする。

○ 車両数

合計2台とする。

○ 乗車人数

運転手及び添乗員が1名ずつ乗車することとする。乗客は最大6名乗車可能。

○ 速度

ニュータウン内の私道部分は道が細いため、特に安全面を重視し、徐行程度の速度とする。

○ 停車箇所

車両は後述の自治体等との調整の結果、諏訪南公園の駐車場にて待機させることとする。

また、各停留所は、5番以外は下記図のとおり、看板状のものを設置する。また、5番については既存の京王バスのバス停「諏訪南公園」を用いることとする。

図表 実証実験における停留所イメージ（写真は6番バス停）



5) 検証事項の設定

社会実装に向けた本調査における検討事項は、以下の通りとする。

① 都市空間について

○ NT に適した自動運転車両の確認・検証

NT に自動運転サービスを実装するにあたっては、適切な自動運転車及び走行方法についての検討が必要であるため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 適切な車両のサイズ
- ・ 適切な走行速度

○ 進路等の走行環境整備の確認・検証

NT において、自動運転による移動サービスを将来的に社会実装するためには、車両の性能向上に加え、走行環境として適したインフラ側を整備する必要があるため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ NT 内の危険・移動障害箇所
- ・ 既存の公共交通との干渉

② 社会受容性について

○ 住民の理解の獲得

自動運転技術が確立したとしても自動運転サービスのビジネス化のためには住民理解の獲得が必須となるため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見

○ 住民や自治会による事業参画

自動運転サービスのビジネス化を実現するためには、交通事業者のみでなく、住民や自治会による事業参画が採算性の確保には不可欠である。

但し、今回の実験は1週間であり、住民や自治会が事業参画の可否を判断するまでには至らないことが自明であるため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 自動運転サービスに関する住民意向

③ ビジネスモデルについて

○ NT 住民の移動ニーズの把握

本実証地域における自動運転サービスにおけるニーズを確保するために、移動のニーズを把握する必要があるため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 移動目的先
- ・ 移動ルート

○ 車両運行の管理技術の確認・検証

自動運転サービスにおける運行管理技術の開発において、現状の改善点を把握するため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 住民が利用する予約・配車システム
- ・ 運行管理システムの改善点全般

○ 収支モデルの構築

自動運転サービスにおけるビジネスモデルの確立に向けた課題の洗い出しのため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ サービス利用料金、コスト
- ・ 商店でのクーポン利用意向

○ 移動サービス提供主体の抽出

自動運転車による移動サービスの実施主体として、今後の実施についての意向を確認するため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 京王電鉄グループとしての取り組み方針

○ 地域の他事業者の理解獲得

自動運転サービスを実施するにあたり、地域のタクシーやバスなど交通事業者の事業と重複する部分があると捉えられることにより、自動運転サービスの実証実験について反対される場合があり、地域の他事業者の理解獲得は不可欠である。そのため、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 地域の公共交通事業者の認知・協力意向
- ・ 地域商店等の協力意向

○ 法制度の課題検討や行政支援のあり方検討

自動運転サービスの実現のため、現在の法制度上の課題を解決すること及び行政として補助金等の支援をする必要があることから、下記項目を本調査での確認・検証事項とする。

- ・ 他の公共交通機関とのシームレスな接続

図表 本実験の確認・検討事項一覧

社会実装に向けた検討事項		今年度実証調査での確認・検証事項
都市空間	NT に適した自動運転車両の確認・検証	・ 適切な車両 ・ 適切な走行速度
	道路等の走行環境整備の確認・検証	・ NT 内の危険・移動障害箇所 ・ 既存の公共交通との干渉
社会受容性	住民理解の獲得	・ 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見
	住民や自治会による事業参画	・ 住民説明会/報告会を通じた住民への周知 ・ 住民意向の把握
ビジネスモデル	NT 住民の移動ニーズの把握	・ 移動目的 ・ 移動ルート
	車両運行の管理技術の確認・検証	・ 住民が利用する予約・配車システム ・ 運行管理システムの改善点全般
	収支モデルの構築	・ サービス利用料金 ・ サービス利用コスト ・ 商店でのクーポン利用意向
	移動サービス提供主体の抽出	・ 京王電鉄グループとしての取り組み方針
	地域の他事業者の理解獲得	・ 地域の公共交通事業者の認知・協力意向 ・ 地域商店等の協力意向
	法制度課題の検討や行政支援のあり方の検討	・ 他の公共交通機関とのシームレスな接続

6) 評価手法の検討

本実験の各確認・検討事項について、下記通りのデータを収集して、評価を実施することとする。

図表 調査項目の評価手法一覧

社会実装に向けた検討事項		今年度実証調査での確認・検証事項	評価手法
都 市 空間	NT に適した自動運転車両の検討	適切な車両	下記2点の観点から評価する ・ドライブレコーダーのデータや乗務日報によって NT 内の走行環境に適した車両であるか ・収支シミュレーション等による、コスト面での適切な車両のサイズであるか
		適切な走行速度	乗客アンケートによって実証実験における走行速度が適切か評価する
	道路等の走行環境整備の検討	NT 内の危険・移動障害箇所	ドライブレコーダー等走行データと乗客アンケート、乗務日報によって NT 内の危険・移動障害箇所を把握する
		既存の公共交通との干渉	ドライブレコーダー等走行データと乗客アンケート、乗務日報によって、実証実験中の事故とヒヤリハットの有無を把握する。加えて、事故やヒヤリハットが発生した場合の状況を把握して、既存の公共交通との干渉による危険性について評価する
社 会 受 容 性	住民理解の獲得	自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見	住民・乗客アンケートによって自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見を把握する
	住民や自治会による事業参画	住民説明会/報告会を通じた住民への周知	住民アンケートによって、住民説明会/報告会での周知が十分だったか把握する
		住民意向の把握	住民報告会によって自動運転サービスに関する住民の意向を把握する
ビ ジ ネ ス モ デ ル	NT 住民の移動ニーズの把握	移動目的	住民・乗客アンケート、乗客ヒアリングによって自動運転サービスの移動ニーズを把握する
		移動ルート	乗客アンケートによって自動運転サービスの導入ニーズのある移動ルートを把握する

社会実装に向けた検討事項		今年度実証調査での確認・検証事項	評価手法
	車両運行の管理技術の検討	住民が利用する予約・配車システム	乗客アンケートによって予約・配車システムが適切か把握する
		運行管理システムの改善点全般	乗客アンケートによって予約・配車システムの改善点を把握する
	収支モデルの構築	サービス利用料金	乗客アンケートによって、現在の住民の利用料金に関する意向を把握する
		サービス利用コスト	実証実験における実費を測定、分析することによって、サービス利用コストを把握する
		商店でのクーポン利用意向	乗客アンケートの回答及び使用されたクーポンをカウントすることによって、現在の住民のクーポン利用に関する意向を把握する
	移動サービス提供主体の抽出	京王電鉄グループとしての取り組み方針	京王電鉄グループとしての取り組み方針を公表資料やヒアリングを通じて把握する
	地域の他事業者の理解獲得	地域の公共交通事業者の認知・協力意向	担当者への説明・ヒアリングを通じて地域の公共交通事業者の認知・協力意向を把握する
		地域商店等の協力意向	担当者への説明・ヒアリングを通じて地域商店等の協力意向を把握する
	法制度課題の検討や行政支援のあり方の検討	他の公共交通機関とのシームレスな接続	既往の文献及び適宜ヒアリング等によって、実現に向けた課題や機会等を検討する

7) 自動運転車の運行に関するデータの収集計画の策定

○ 乗務日報によるデータ収集

乗車中におこった事故やヒヤリハット、想定外の箇所におけるマニュアルモードへの切り替え場所等については、添乗員が乗務日報を記載することによって把握することとする。乗務日報の記載項目を以下に示す。

- ・ システム誤作動による介入状況
- ・ システム誤検知による緊急停止状況
- ・ 運行阻害状況

○ 実証実験の実施時期におけるその他データ収集

下記項目については、実証実験の実施時期に実測することとする。

- ・ 運行時間（発着時刻）
- ・ 天候・気温
- ・ 路面状態
- ・ 乗車人数（実測）
- ・ 乗降停留所
- ・ 予約種別（電話若しくはアプリ）
- ・ 車両挙動（ドライブレコーダーによって実測）
- ・ 運営コスト（ランニングコスト）

8) アンケート計画の作成

① 乗客アンケート

ア 実施概要

○ 目的

自動運転サービスを利用した目的や社会実装に係る意向、移動に対する問題意識等を調査することを目的とする。

○ 対象

自動運転サービスの利用者全員を対象とする。

○ 調査方法

添乗員が自動運転サービス利用者全員にアンケート票を手渡しにて配布し、利用者がアンケート票に回答を記載後、郵送する。

○ 実施時期

配布時期：2019年2月18日～24日（自動運転サービスの実施期間と同じ）

回収及び集計期間：2019年3月～4月

○ 調査項目

上記6)における評価手法に従い、下記項目について調査することとする。

加えて、分析に使用するため、自動運転サービスの利用者の属性についても調査項目に含めることとする。

図表 社会実装に向けた調査事項に対応する乗客アンケートにおける調査項目

社会実装に向けた調査事項		乗客アンケートにおける調査項目
都市空間	NTに適した自動運転車両の検討	適切な車両
	道路等の走行環境整備の検討	NT内の危険・移動障害箇所 既存の公共交通との干渉
社会受容性	住民理解の獲得	自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見
ビジネスモデル	NT住民の移動ニーズの把握	移動目的
		移動ルート
	車両運行の管理技術の検討	住民が利用する予約・配車システム
		運行管理システムの改善点全般
	収支モデルの構築	サービス利用料金
		商店でのクーポン利用意向

イ 乗客アンケートにおける調査項目の詳細

○ 乗客の属性

- ・ 年齢
- ・ 居住地域
- ・ 同居者
- ・ 自家用車の保有状況
- ・ 運転免許の保有状況
- ・ (運転免許所持者のみ) 免許返納の意向

○ 適切な車両

- ・ 自動運転の乗り心地
- ・ その他車両についての改善要望

- NT 内の危険・移動障害箇所及び既存の公共交通との干渉
 - ・ 乗車中に危険を感じた部分（ヒヤリハット）の有無
 - ・ （乗車中に危険を感じた部分（ヒヤリハット）有りの場合）具体的な場面

- 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見
 - ・ 自動運転サービスが実現した際の利用の意向
 - ・ 自動運転サービスを使いたくなるための要素
 - ・ 実証実験において提供した自動運転サービスの乗車前後における意向の変化
 - ・ 自動運転サービスの安全性に関する利用前後の不安の有無
 - ・ （自動運転サービスの安全性に関して、乗車後の不安が有の場合）不安を感じる理由
 - ・ 団地内近距離移動サービスが社会実装された場合に想定される外出機会の変化
 - ・ 団地内近距離移動サービスが社会実装された場合に想定される移動手段の変化
 - ・ 自動運転サービスの実証実験全体に対する満足度
 - ・ 自動運転サービスの利用時間帯に対する満足度

- 移動目的
 - ・ 現在移動において最もよく利用する交通手段
 - ・ （最もよく利用する交通手段が自家用車による送迎の場合）送迎を依頼することに関する意向
 - ・ 自動運転サービスの利用における移動の目的施設
 - ・ 自動運転サービスの利用の理由
 - ・ 現状の徒歩による移動が困難な場所

- 移動ルート
 - ・ 自動運転サービスの使用による交通利便性（所要時間）の変化
 - ・ 自動運転サービスの利用によるアクセス性の変化度合（徒歩の困難の解消の有無）
 - ・ 自動運転サービスの利用時間（乗車時間）に関する満足度
 - ・ 実証実験実施時の移動ルート（走行区間）の所感、満足度
 - ・ 自動運転サービスにおいて走行ルートに含めることを希望する場所
 - ・ 既存のバス交通に関する不満
 - ・ 実証実験参加時の既存のバス路線及びタクシーと自動運転サービスとの乗り継ぎの有無、満足度、所要時間及び乗り継いだ際の利便性の変化
 - ・ 既存のバス路線及びタクシーと自動運転サービスとの乗り継ぎに関する要望

- 住民が利用する予約・配車システム及びシステムの改善点
 - ・ 実証実験参加時の自動運転サービス呼び出しからの待ち時間及び満足度
 - ・ 許容できる自動運転サービス呼び出しからの待ち時間
 - ・ 呼び出し方式の満足度
 - ・ 呼び出し方式又は定時運行方式のいずれを好むか
 - ・ 実証実験において呼び出しがスムーズに実施できたか
 - ・ （実証実験において呼び出しがスムーズに実施できなかった場合）スムーズに実施できなかった理由
- サービス利用料金
 - ・ 都度払いだった場合の許容可能な1回あたりの料金
 - ・ 月額定額だった場合の許容可能な月額料金
- 商店でのクーポン利用意向
 - ・ 自動運転車両乗車時にクーポンが配布された場合における、利用可能店舗までの移動の機会の増加の有無

【参考資料3】乗客向けアンケート調査票

ウ 乗客ヒアリングの実施

- 目的

実証実験における自動運転サービスの利用動向等を早期に把握した上で、各関係者に対してその結果を適宜共有するため、乗客アンケートの集計に先立ち実施する。
- 対象

自動運転サービスの利用者全員を対象とする。
- 調査方法

添乗員が自動運転サービスの利用者全員にヒアリングを行い、乗客の回答を添乗員が記載する。
- 実施時期

配布時期：2019年2月18日～24日（自動運転サービスの実施者と同じ日）
集計期間：2019年3月～4月

○ 調査項目

- ・ 自動運転サービスの利用目的
- ・ 外出の目的及び乗り継ぎの有無
- ・ 自動運転車を呼び出してから到着するまでの待ち時間
- ・ 日常生活における移動に係り不便と感じている点

② 住民アンケート

ア 実施概要

○ 目的

実証実験における自動運転車の印象や交通に係る課題、社会受容性を検証する等を調査することを目的とする。

○ 対象

実験地域である諏訪5丁目、永山4丁目の全住戸を対象とする。

○ 調査方法

実施主体が実験地域の住宅全戸にアンケート票をポストインし、利用者がアンケート票に回答を記載後、郵送する。

○ 実施時期

配布時期：2019年3月12日

回収締切：2019年4月5日

集計期間：2019年3月～4月

○ 調査項目

上記6)における評価手法に従い、下記項目について調査することとする。加えて、分析に使用するため、自動運転サービスの利用者の属性についても調査項目に含めることとする。

図表 社会実装に向けた調査事項に対応する住民アンケートにおける調査項目

社会実装に向けた検討事項		住民アンケートにおける調査項目
社会受容性	住民理解の獲得	自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見
	住民や自治会による事業参画	住民説明会/報告会を通じた住民への周知
ビジネスモデル	NT 住民の移動ニーズの把握	移動目的

イ 各項目の検証内容詳細

各調査項目について、以下とおりの検証を行った。

○ 乗客の属性

- ・ 年齢
- ・ 居住地域
- ・ 同居者
- ・ 自家用車の保有状況
- ・ 運転免許の保有状況
- ・ （運転免許所持者のみ）免許返納の意向

○ 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見

- ・ 自動運転サービス実証期間中に自動運転車と遭遇した際の交通手段及び不安の有無
- ・ （自動運転サービス実証期間中に自動運転車と遭遇した際の不安が有の場合）不安を感じた理由
- ・ 自動運転車両の利用に関する不安の有無
- ・ （自動運転車両の利用に関する不安が有の場合）不安である理由
- ・ 自動運転サービス実現に対する意向及び地域への公共交通としての導入に対する意向
- ・ 団地内近距離移動サービスの実用化を想定した場合の移動手段の選択の変化の有無
- ・ 団地内近距離移動サービス及び自動運転を用いた団地内近距離移動サービスの利用を促進するために必要な要素

○ 住民説明会/報告会を通じた住民への周知

- ・ 本調査の認知状況

○ 移動目的

- ・ 現在の移動において最もよく使う交通手段
- ・ 現状の徒歩による移動が困難な場所

【参考資料4】住民向けアンケート調査票

3. 実証実験の実施準備

(1) 地域実験協議会のサポート

地域実験協議会の参加主体に対して実証実験に係る合意形成等を図るため、下記の通り準備を実施した。

1) 独立行政法人都市再生機構との調整

実証地域の一部である永山団地を管轄する東日本賃貸住宅本部多摩エリア経営部ストック活用計画課に対し、12月11日、17日に実証実験の概要説明及び永山自治会の紹介を依頼し、了承を得た。以降、現地事務所や自治会への説明に立ち会っていただく等、随時相談を行った。さらに、1月21日に道路使用及びバス停占用についても申請を行い、1月29日に許可を得た。

2) 東京都との調整

○ 実証実験実施に係る窓口

12月12日に東京都の自動運転のワンストップセンター事務局である政策企画局調整部渉外課先端事業担当に概要説明を行った。

加えて、諏訪団地の管理部署の紹介を依頼し了承を得た。

○ 諏訪団地管理者との調整

12月27日に諏訪団地を管理する部署である都市整備局都営住宅経営部管理制度担当・業務指導担当に概要説明を行い、加えて自治会長の紹介を依頼し、承諾を得た。

以降、資産活用担当との打ち合わせに立ち会っていただく等、随時相談を行った。資産活用担当には1月16日に道路使用及びバス停占用について申請を行い、2月4日に許可を得た。

○ 多摩ニュータウン管轄部署

本実証地域を管轄する都市整備局市街地整備部多摩ニュータウン事業室の現地事務所長に、1月24日諏訪団地住民説明会に参加いただいた。

3) 警視庁との調整

実証地域に係る所轄警察署である多摩中央警察署交通課に対し12月10日に概要説明を行った。

その後12月14日に交通部交通総務課交通企画第二係に対して概要説明を行った。

以降、指導を受けながら安全運転マニュアルを作成し、2月8日に最終確定版を提出し了承を得た。

4) 国交省関東運輸局との調整

関東運輸局の理解を得るため、1月27日に自動車安全技術部技術課自動運転係に対して実証実験の概要を説明した。

加えて、1月28日に路線バス事業の免許申請等を所管する自動車交通部旅客第一課に対して実証実験の概要を説明した。

5) 多摩市との調整

○ 交通を管轄する部署

多摩市において実証実験を行うにあたり、交通に係る部署である都市整備部交通対策課には2018年2月頃から運行ルート等について随時相談を行っており、情報を共有した。

○ 商店街に関する部署

クーポン配布等の協力のため団地内商店に実証実験の概要説明等のため、12月21日に市民経済部経済観光課に概要説明を実施し、各商店街会長を紹介いただいた。

○ 公園を管轄する部署

実証実験中、自動運転車両の待機場所として公園駐車場を借りるにあたり、多摩市の公園を管轄する部署である環境部公園緑地課に対して12月21日に許可を申請し、1月10日に使用許可を得た。

○ 小中学校を管轄する部署

近隣に小中学校が多いことより、教育に関連する部署である教育委員会教育部教育指導課に対して12月21日に学校紹介を依頼し承諾を得た。

小中学校に対する対処としては1月10日に小中学校校長会において説明を行った。

6) ショッピングセンターとの調整

クーポンの配布依頼等のため、京王電鉄のショッピングセンターを管轄する沿線価値創造部に対して12月10日に概要説明及び協力依頼を行い、了承を得た。

(2) 実証実験の実施準備内容

自治会、商店及び地域の交通事業者への実証実験の周知を図るため、下記準備を行った。

1) 自治会との調整

○ 諏訪自治会

諏訪団地の各地域の自治会に対して情報提供に加え、実証地域となる5丁目自治会には住民説明会を実施した。

図表 諏訪自治会との調整における実施事項及び結果一覧

対象地区	担当者	実施事項	結果概要
5丁目自治会	会長 及び役員	情報提供及び住民説明協力	12月31日に自治会長に説明後、1月12日に役員会で説明を行った。自治会長からは、十分な説明をした上で実施して欲しいとのコメントがあった。 加えて、1月23日・24日・25日の3日間住民説明会を計9回実施し延べ16名が参加した。 説明会では概ね好意的な意見が得られた。
4-1・2丁目自治会	会長	情報提供	12月31日問題なく完了した。
4-3丁目自治会	会長	情報提供	12月29日問題なく完了した。
3丁目自治会	副会長	情報提供	1月10日問題なく完了した。

図表 諏訪団地住民説明会概要

日 時 : 2019 年 1 月 23 日 (水) 9 : 30 ~ 10 : 30
11 : 00 ~ 12 : 00
20 : 00 ~ 21 : 00
24 日 (木) 14 : 30 ~ 15 : 30
25 日 (金) 11 : 00 ~ 12 : 00

※ 3 日間で 9 回説明会を設定したものの、3 回は参加者がいなかった。

場 所 : 諏訪 5 丁目集会所

参加人数 : 合計 16 名

主な意見

- ・ 団地の中を回るだけで永山駅とは接続しないのか。
- ・ 将来自動運転サービス運行するためには、今回の実験で何人以上利用する必要がある等条件はあるか。
- ・ 今回は無料だが、将来的には料金はどうなるのか。
- ・ 将来的にシルバーパスは使用可能か。
- ・ 車椅子でも使える車両にした方が良いのではないか。



○ 永山自治会

永山団地の自治会長に対して1月9日に概要を説明した後、1月22日に住民説明会を実施し、28名が参加した。

自治会長からは、運行ルートについて他にも候補地となるルートがあるという意見及び、停留所については現地を確認した上で安全面に配慮して設置して欲しいという意見があった。

また、住民説明会については実証地域に含まれない地域の住民の参加もあった。実証地域外である永山3丁目の住民からは、永山3丁目にルートを通して欲しいという要望があった。

図表 永山団地住民説明会概要

日 時 : 2019年1月22日(火) 14:00~15:30

場 所 : 永山団地東集会所

参加人数 : 28名

主な意見

- ・ 永山3丁目の方を走行して欲しい。実験地域より3丁目の方が移動に対して困っていると考える。道路環境が難しいとしても、サービス実証であれば自動運転サービスの実装が困難な地域から始めたほうが良いのではないかと考える。
- ・ 車両の現在地、空き状況が共有されない場合、待ち時間が長くなることが想定される。待ち時間が長くなった場合、体調を崩す可能性があるかと考える。
- ・ ルートの選定にあたっては事前に地元の意見を聞いてほしい。ニーズが存在するルートは地元住民が一番理解している。
- ・ 今後検討の途中経過のアナウンスはしてくれるのか。
- ・ 高齢者の足の確保という目的のためと理解しているが、事業のための調査なのであれば、協力したくない。



なお、団地内住民に対しては、実証実験前に、下記周知用チラシを配布した。

図表 実証実験前周知用チラシ

2019年2月18日～24日(予定)
陣防・永山団地での自動運転サービス実証運行
ご利用・アンケート等、住民の皆様のご協力をお願いします

運行ルート・停留所(予定)
※停留所は変更することがあります



本実証運行は、政府の「戦略的イノベーション創造プログラム自動運転プロジェクト」のひとつとして、京王電鉄バス㈱と㈱日本総合研究所が委託を受けて実施するものです。車両は群馬大学の提供する自動運転車両を使用します。

●**運行期間** 2019年2月18日(月)～24日(日)
●**運行時間帯** 9:00～17:00
(注) 本実証運行は天候等により、事前の告知や何卒なく中止や期間の短縮をすることがあります。

●**運賃** 無料
※6歳未満の方はご乗車できません。

●**運行ルート・停留所**
・期間中は自動運転のワゴン車両が上記ルートで団地内を循環します。
・停留所でのみ乗車・降車することができます。

●**乗車方法**
電話・WEBで停留所を指定して車両を呼び出していただきます。
呼び出しされていない方のご乗車はできません。

①**お電話での呼び出し**
呼び出し専用電話窓口 042-000-0000-0000 に電話して、「〇番から乗車して〇番で降車」とオペレーターに伝えてください。

②**WEBでの呼び出し**
<https://000000>にアクセスし画面の手順に沿って乗車停留所番号と降車停留所番号を入力してください。
初回ログイン時にIDとパスワードの設定が必要となります。

(注) ・停留所番号は停留所に掲出する路線図をご参照ください。
・呼び出しはできますが、時刻の指定はできません。
・車両の空き状況、運行時間の遅延、道路状況等により、必ずしも希望したタイミングで利用できない場合があります。
・移動する際の到着時刻は保証いたしません。また、想定していた走行ルートや乗降場所を変更することがあります。
・車両の呼び出しのためのネット環境や電話の通信用料など本サービス実証に付随して発生する費用は利用者の自己負担となります。

●**アンケートについて**
自動運転を活用した公共交通サービスの導入に向けた課題を整理するため、アンケート調査へのご協力をお願いいたします。
・車内で居住地、目的地等の簡単なアンケートにご協力ください。
・その他ご自宅にアンケート用紙を配布させていただくことがございますのでご協力お願いいたします。

●**安全対策**
・自動運転車両ですが、京王バスのバス乗務員が運転席に常時乗車し、必要に応じ手動運転に切り替える等し、安全管理をおこないます。
・低速で運行いたしますので、周囲をご通行の皆様のご協力をお願いします。

【お問い合わせ】京王電鉄バス株式会社運輸営業部乗合事業担当
042-352-3713

2) 商店との調整

○ 諏訪団地商店街

1月7日、商店街会長に実験の概要説明及びクーポン配布への協力依頼を行った。会長からは好意的な意見を得た。

○ 永山団地商店街

12月28日、商店街会長及び幹部に実験の概要説明及びクーポン配布への協力依頼を行った。会長からは好意的な意見を得た。

3) 地域の交通事業者との調整

○ バス事業者

1月31日、地域のバス事業者である神奈川中央交通の運輸計画課及び自動運転課に対し、実験の概要説明を行った。協力承諾を得た。

○ タクシー事業者

2月7日、地域のタクシー事業者である飛鳥交通ニュータウン、小田急交通南多摩、八幸自動車に対し、実験の概要説明を行った。各事業者から協力承諾を得た。

4. 実証実験の実施・運営

(1) 実証実験の概要

実証実験については、予定通り2月18日～24の1週間で実施し、事故や大きな問題はなく無事に終了した。具体的な内容については、下記(2)にて詳述する。

(2) 実証実験の内容

1) 運行調整（安全管理、路線管理、運行管理）

概ね順調な運行で、事前の想定通りの運行ができた。

道路状況としては、特に諏訪南公園前では駐車車両があり、手動運転に切り替えることが多かったが、団地内道路で駐車車両のために走行ができなくなるような事態は発生しなかった。

乗務員も自動運転車両の運行は初めての経験であったが、車両及びシステムの操作にも比較的早期に順応し、当初の想定以上にスムーズな運行ができた。

運行自体は順調であったが、一方通行の団地内道路を8km/h程の速度で走行したため、後続の車両の列ができてクラクションを鳴らされたことで手動に切り替え、一度脇に退避し後続の車両を先に行かせる状況が度々発生した。

2) 自動運転車維持・管理

1月25日に1両、2月13日に2両目を車両基地である京王バス南（株）多摩営業所に配置した。2月18日～24日の実験期間中は出庫前、入庫後に京王バス乗務員によりタイヤホイール、ブレーキ等の通常車両点検及び洗車を、NTTデータ社員が自動運転システムの点検を実施した。

また、実証実験期間中、自動運転車両の搭載機器点検を行った。具体的には、自動運転車両のカメラ類、センサー類、モニタ類等が正常動作している事を朝の車両起動時から夜の車両停止時まで常に確認し、搭載機器に問題が起きていない事を確認した上で運行を行った。

3) システム管理

実証実験に先立ち、1月28日～2月8日の間、LIDERを使用して町の形状をデータベース化する等の自動運転車両調律作業ならびに予約システムの調整を実施した。

2月12日～14日の間は本番を想定し、実際に乗務員、助手席の添乗員が乗車して自動運転車両、予約システムを操作する慣熟走行を行った。

また、実証実験期間中、運行に関する各種システムの稼働状況を監視・管理した。具体的には、自動運転のためのシステムや配車依頼や車両情報等を管理するためのシステム（管理者用・利用者用）の稼働状況を常に監視・管理した。

4) 地元利用者からの要望対応（地域実験協議会のサポートを想定）

自治会等の地元関係者から事前周知を徹底して欲しいとの要望を受け、1月17日には運行概略ならびに住民説明会の広報チラシを永山4丁目、諏訪5丁目の団地全戸にポストインで配布した。

さらに、2月8日には予約方法等、より詳細な内容のチラシを再び全戸に配布した。

広報チラシについては、その他に自治会による回覧、団地掲示板への掲出、団地内の商店への配布を行い、京王永山駅ではポスターを掲出した。

5) 視察、取材対応

○ 視察・取材等対応

日付	目的	参加者、依頼者
2月1日	事前試乗会	国土交通省都市局長、多摩市長、多摩中央警察署長、関東地方整備局、UR、東京都都営住宅経営部 その他、大学、議員事務所等
2月18日	取材	新聞社2社
2月19日	視察	関東運輸局
2月22日	視察	内閣府
2月23日	取材	新聞社1社

6) データ計測管理

電気機器等によって自動運転車両の走行ログ及び配車依頼の呼び出しログを取得し、その他の項目については、システムを用いず、手書きのメモ等により記録を実施した。

7) アンケートの実施

乗客アンケートについては、2月18日～2月24日にアンケート票を配布し、3月3日を期限として回答票の回収を行ったところである。

住民アンケートについては、3月12日に団地内各住戸へ直接アンケート票をポストインし、現在回収中（4月5日まで）である。

両アンケート調査の結果については、実証実験結果及び車内ヒアリング調査結果とともに、今後、集計・分析を実施し、ビジネスモデルの検証を行うこととする。

5. 地域住民への理解促進・社会受容性の醸成

(1) 実証実験の周知及び社会受容性の醸成の取り組み

1) 実証実験御周知及び社会受容性の醸成の取り組み一覧

実験地域の住民に対して実施した、実証実験の周知や社会受容性の醸成の取り組みは以下の事を実施した。

- 自治会や団地内商店街等への事前協議等
- 本実証実験に係るチラシの配布
- 住民報告会の実施

また、本調査において自動運転車両の実証運行を実施するにあたって、警察、地元地方公共団体、団地管理者等、地元のステークホルダーとの調整、合意が必要であった。そのために実施した取り組みは以下である。

- ニュータウン地域実験協議会の組成
- SIP 向け資料作成
- ニュータウン分科会への参加

2) 取り組み内容

① 自治会や団地内商店街への事前協議等

本実証実験にあたって、多摩 NT の関係各所に事前協議や申請、協力要請を行い、計画通りに実証実験を実施できる環境を整備した。（詳細については、16 ページ、74 ページ参照）

また、自治会、商店及び地域の交通事業者への実証実験の周知を図るため、自治会、商店、地域の交通事業者との調整を行った。（詳細については、76～80 ページ参照）

② 本実証実験に係るチラシの配布

実証実験の対象地区である、諏訪・永山団地の住民に対しては、周知用チラシを計 2,000 部配布した。（詳細については、76 ページ参照）

③ 住民報告会の実施

社会実装に向けた社会受容性の醸成を目的として、地域住民に対する実証実験結果の情報発信の場として住民報告会を開催した。当該の報告会は、自治体との調整の結果、諏訪団地でのみ実施した。（詳細については、83 ページ参照）

④ ニュータウン地域実験協議会の組成

調査において自動運転車両の実証運行を実施するに際しては、警察、地元地方公共団体、団地管理者等、地元のステークホルダーとの調整、合意が必要である。そこで、本調査についての、情報共有、協議を行い、合意を形成することを目的に「ニュータウン地域実験協議会」を組成することとした。（詳細については、51～56 ページ参照）

⑤ SIP 向け資料作成

本実証実験の実施内容や実施結果（アンケート結果の速報版の作成）を踏まえて、SIP 向けの中間報告書資料を作成した。（詳細については、参考資料 5_SIP 中間報告書を参照）

⑥ ニュータウン分科会への参加

「都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会 ニュータウン分科会」に参加し、多摩 NT における短期実証実験の概要及び実験結果を報告した。ニュータウン分科会は計 2 回開催され、それぞれの日程は以下である。

- 第 1 回ニュータウン分科会 2018 年 12 月 25 日（火）14：00～16：00
- 第 2 回ニュータウン分科会 2019 年 3 月 4 日（月）13：00～15：00

（２）情報発信、報告等の取り組み

今後の長期実験、社会実装のための社会受容性の醸成のため、実証実験の実施結果を情報発信の場として住民報告会を開催した。当該の報告会については、自治体との調整の上諏訪団地でのみ実施することとした。

図表 住民報告会概要

日 時	： 2019 年 3 月 19 日（火） 10：00～
場 所	： 諏訪五丁目集会所
参加人数	： 6 名参加（内 4 名は乗車経験あり）
主な意見	・ どういった経緯で実証運行が行なわれたのか教えて欲しい。買い物難民を救済するのなら、移動販売や最近では取り寄せ業者が一杯入っているのでそちらに注力した方が良い。 ・ 難聴者だと公衆電話が使えず、携帯も持っていないので行く時は電話で予約できても帰りは予約できない。そのため、定時運行の方が好ましい。高齢者をターゲットにしているのならばスマホ世代が机上の空論で考えるのではなく、高齢者を計画に参加させて欲しい。 ・ 買い物からの帰りは荷物が多く、自動運転の車に乗り換えるのが大変であるため、駅等の目的地から住居まで、直通すると便利。また、ノンステップとなれば尚便利である。 ・ 自動運転者スピードが通常の車両と比して遅いことについて、見て不快ということではなかったが、周りの車両は迷惑しており、遅すぎるため事故の危険を感じた。 ・ 自動運転車両の運転が丁寧であり、怖さはなかった。但し、運転席に誰もいなくなることは不安を感じる。 ・ タクシーより高ければ使わないと思うが、バスより安ければ確実に乗りたいと思う。（他、シルバーパスが使えるようにして欲しい、料金が発生する場合は乗らないという意見もあった） ・ クーポンの期限が当日限りでは期限が短く、少し期限を延ばして欲しい。
	

6. 実証実験データの収集と分析

(1) ドライブレコーダーのデータや乗務日報の分析

本実験において収集したドライブレコーダーや乗務日報、その他乗務員へのヒアリング結果の分析によって、社会実装に向けた課題を整理した。

○ NT 内の走行環境に適した車両

本実験ではレベル4での運行を想定し、WEB アプリで予約した旅客が自身のスマートホンを操作し扉の開閉を行う方式を採用した。初めて行う操作に手間取り、乗車に最大5分程度時間を要しており、また、高齢者にとっては乗車時、降車時のステップが高く感じられ、車両についての乗降をやすくしてほしいという改善要望が多かった。

車内では、他の乗客と乗合になった場合、車内で後部座席に移動し、着席するまでに時間を要した。後部座席を使用しない場合と比較して発車まで1分程度多く時間を要していた。本実証期間中には介助が必要な方のご利用はなかったが、車椅子・ベビーカー対応を含め、車両の改良を行う必要がある。

本実証ではトヨタ自動車製のアルファードを使用した。全幅が約2mあり、団地内道路を走行中、後続車が横をすり抜けることはできなかった。団地内道路における自動運転車両の速度が8km/h程度と低速であったため、後続車からクラクションを鳴らされる、列ができると、乗務員の判断で手動運転に切り替え一度車両を退避させてやり過ごすという状況が多く発生した。需要とのバランスがあるものの、団地内道路走行にあたってはさらに小型の車両の採用を含め仕様を検討する必要がある。

○ NT 内の危険・移動障害箇所、既存の公共交通との干渉

ドライブレコーダー・乗務日報の分析において団地内道路で清掃車が停車し、作業を行なっている様子が確認できた。実証開始当初は走行の障害になることがあったが、日が経つにつれ、自動運転車両を見つけると清掃車が歩道に退避する様子が確認できた。また、団地内道路は特定の横断ポイントがないため、どこからでも横断ができる状況であった。特段危険な状況は発生しなかったものの、乗務員が危険回避の為に、早めの判断で手動に切り替え停車する状況は発生していた。歩行者・自転車の利便性を考えると、横断防止策の設置等の物理的な対策は現実的ではない。自動運転走行について団地住民の理解を深め、歩行者・自転車が自ら防衛行動をとり、車両の前後で横断しないように協力を仰ぐ必要がある。

団地内道路は歩道がないか、あっても片側という場所が多く、本実証のように定ルートでバス停を設置して乗降させる場合、必ずしも歩道があるところにバス停を設置することができず、車道上や舗装されていない空地で乗降をしなければならない状況

が発生する。本実証では永山団地が一方通行路で右側に歩道があったため、右側の扉からの乗降も検討したが、関係各所との調整の結果、見送った。旅客が安全に車両を待つことができるスペースの確保が課題となる。

乗務日報の分析から他車の追い越しによる自動運転から手動運転への切り替えが確認できた。前述の通り団地内道路での低速走行に起因するものが多いが、狭隘路では車両が交錯した時に退避できるスペースの設置等も検討する必要がある。

NT内は歩車分離されている道路が多く、団地内の主要施設（スーパー・クリニック・郵便局など）は歩行者専用空間に設置されていることが多い。本実証でも各施設の目の前まで運行することはできなかった。旅客の利便性を考慮すれば、このような場所への乗り入れが求められる可能性があり、車両と歩行者の導線の整理が必要になる。

本実証では団地と駅を結ぶ既存路線バスのバス停を乗り継ぎバス停として使用した。実際に路線バスと自動運転車両が同時に停車する場面もあったが、トラブルは発生しなかった。しかしながら、路線バスと比較すると自動運転車両の乗降には時間を要することがドライブレコーダーの記録等から確認でき、乗務員の判断で手動操作に切り替えトラブルを回避することもあった。乗り継ぎの利便性は考慮しつつも、乗降位置をずらす等の物理的な対策を検討する必要がある。

(2) アンケート等によるニーズ・課題の吸い上げ及び課題解決策の検討

1) 乗客アンケートの集計

前述の乗客アンケートについては、114 通配布中、56 通を回収した。また、乗客ヒアリングについては 114 人にヒアリングを実施した（いずれも関係者を除く）。

本項においては、第 3 章 2. (2) において記述した、本調査における検討事項ごとの分析結果について記載する（乗客アンケート及び乗客ヒアリングの設問ごとの集計結果は参考資料を参照）。

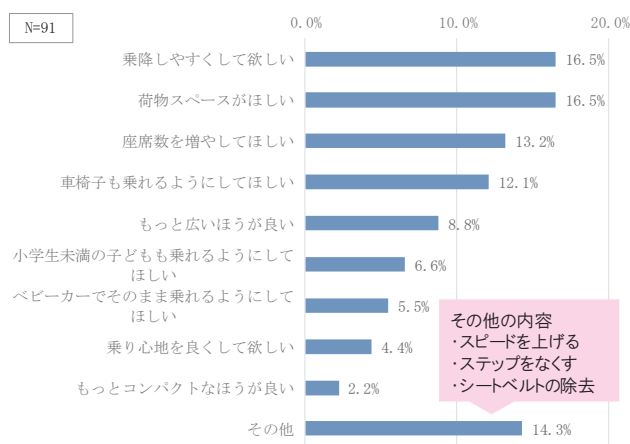
○ 適切な車両

乗り心地に関しては 5 段階評価中、平均 3.95 の評価を得た。また、乗降にかかる負担の軽減、車内スペースの増加等の改善点が明確になった。

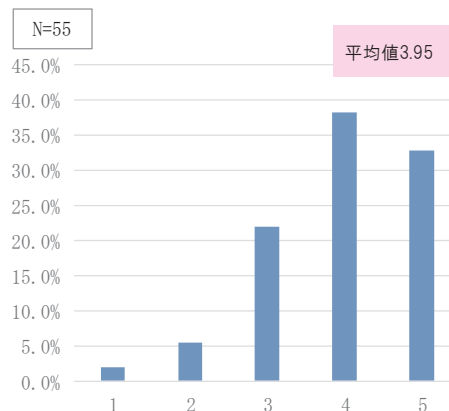
今後も継続して、低コストで NT に適した車両の仕様検討・開発（改造含む）を実施する必要がある。

図表 適切な車両について

今回の自動運転車両について、どのような改善要望をお持ちですか？
(複数回答可)



今回の実験の自動運転車両の乗り心地はいかがでしたか？

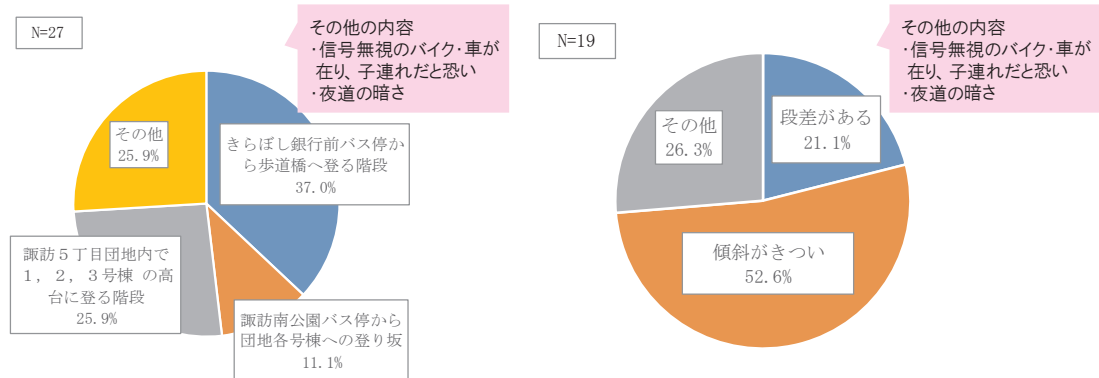


○ NT 内の危険・移動障害箇所

住民が移動が困難であると感じている場所は、「段差がある」及び「傾斜がきつい」の合計が 73.6%であった。具体的な場所については特定の 3 箇所を占めた。

図表 NT 内の危険・移動障害箇所について

地区内で徒歩での移動が困難だと感じる場所がありますか？ある場合は、その場所と理由を教えてください。



○ 既存の公共交通との干渉

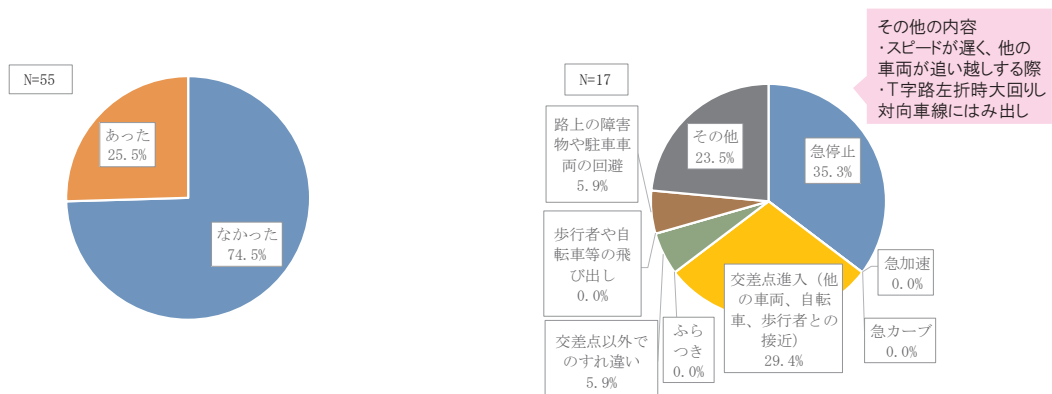
乗客が危険を感じた割合は25.5%だった。具体的な場面として、スピードが遅いことによる車両の追い越し、路上駐車回避、交差点での他車両との接近等、既存の交通との干渉によるものが挙げられた。

今後は、NT内の危険・移動障害箇の検討と併せて、長期実験の実施等において、走行障害箇所の特定・解消、車両待機場所確保、遊歩道への乗入可否検討が必要となる。

図表 既存の公共交通との干渉について

乗車中にヒヤリと感じた場面はありましたか？

(左問で2を選択された方のみにおうかがいします。)
ヒヤリとしたのはどのような場面でしたか？



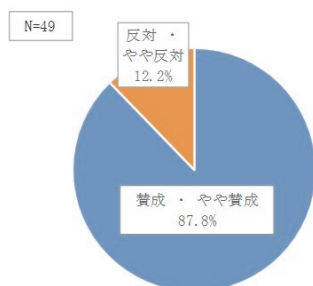
○ 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する住民意見

自動運転の実証実験参加後において、参加前と参加後を比較すると、7.7ポイント向上したため、地域の社会受容性は一定程度向上したと言える。

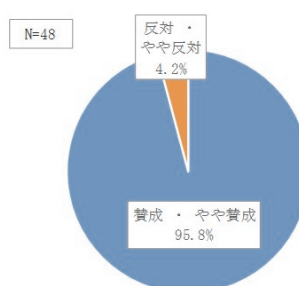
図表 自動運転技術や自動運転移動サービス導入賛否に関する住民意見

今回の実験に参加する前後で、自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについての考えに変化はありましたか？参加前と参加後それぞれについて教えてください。

【参加前】



【参加後】

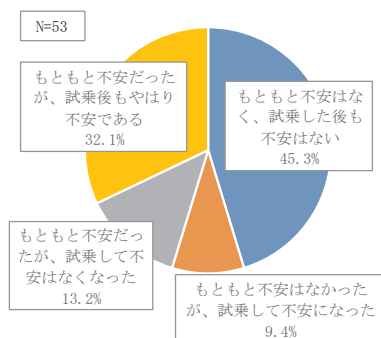


また、乗車した後に安全性に関して不安のある人は41.5%であり、うち62.5%が無人であることへの不安を感じている。本点は、自動運転サービス実施上考慮しなければならない点の一つであると言える。

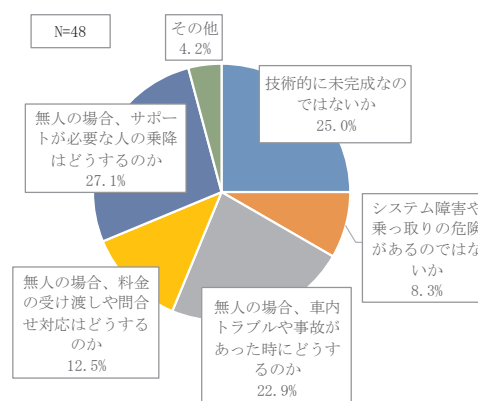
今後は、長期実証や広報を通じたより多くの住民理解獲得が必要となる。

図表 自動運転移動サービスしよう前後の住民意見の変化

今回の実験に参加する前後で、自動運転車両乗車中の安全性についての不安に変化はありましたか？



(左の質問で試乗後も不安と回答した方のみ回答) どのような点が不安ですか？

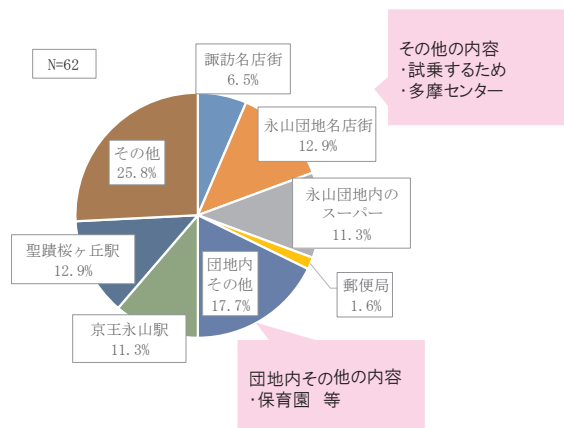


○ 移動目的

自動運転サービスにおける移動の目的施設を集計の結果、30.7%を占めた団地内の商業施設（団地内の商店街及びスーパー）をはじめ、多様な施設を目的地とした移動に用いられることが確認できた。

図表 移動目的について

今回の移動における目的施設を教えてください。



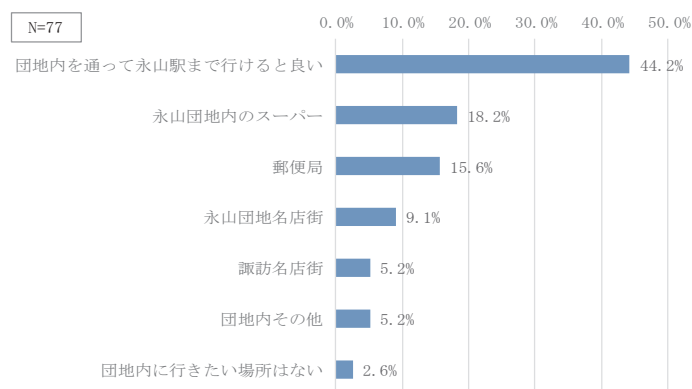
○ 移動ルート

希望の目的地について、永山駅が44.2%、団地内のスーパーが18.2%、郵便局が15.6%を占めており、団地から駅、スーパー及び郵便局等への移動ニーズが明らかになった。

今後は、移動目的の更なる分析と併せて、事業性確保に足るだけの詳細な住民移動ニーズ把握、ルート設定や運行頻度への反映が必要である。

図表 移動ルートについて

自動運転車両は歩道も含め団地内の近距離移動用を想定しています。団地内ではどこに行けたら良かったと思いますか？（複数回答可）

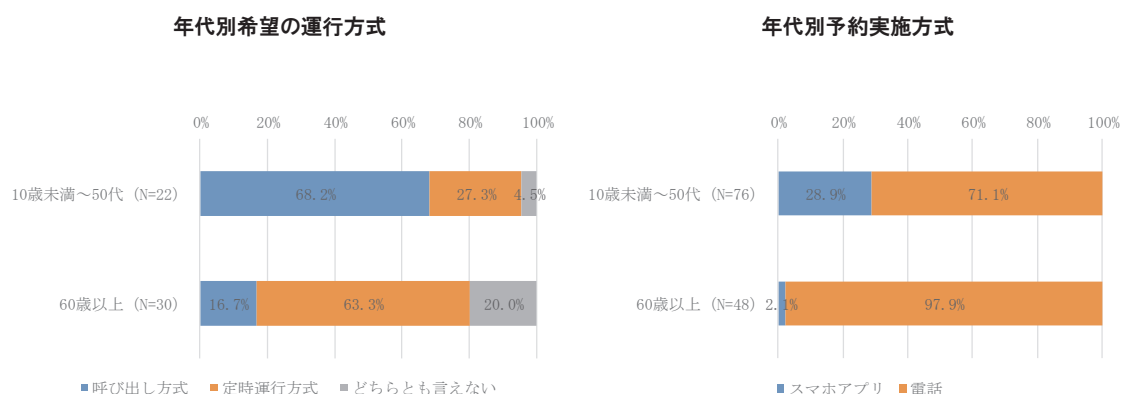


○ 予約・配車システム・運行管理システム

60 歳以上の利用者については、定時運行方式の希望者が 63.3%であり、97.9%が電話での予約であった。今後の 60 歳以上の利用促進の方策については、運行方式等の検討が求められる。

加えて、今後は住民特性を踏まえたインターフェース設計、長期間のシステム検証を行う必要がある。

図表 住民が利用する予約・配車システム・運行管理システムについて

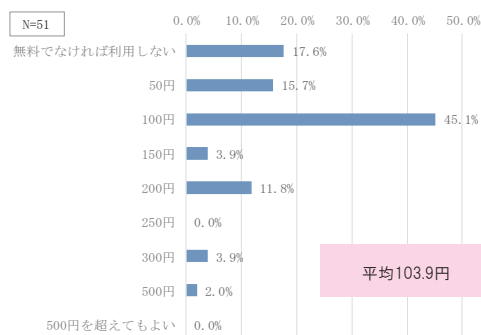


○ サービス利用料金

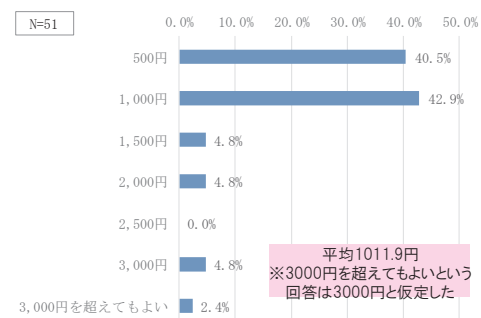
1 回あたりの料金については「100 円」が最頻値であり、平均値も 103.9 円であった。また、月額については「1,000 円」が最頻値であり、平均値は 1,011.9 円であった（「3,000 円を超えてもよい」と回答した人の回答は 3,000 円と仮定）。本結果及びコスト等を踏まえて、今後さらに住民の料金負担意向の詳細について把握する必要がある。

図表 サービス利用料金について

自動運転による団地内近距離移動サービスが実運用化された場合、1 回あたりの料金がいくらまでであれば支払ってもよいと思いますか？



自動運転による近距離移動サービスを月額定額で乗り放題にした場合、いくらまでなら支払ってもよいと思いますか？

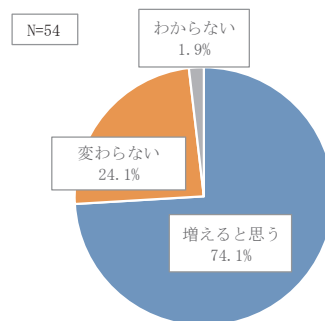


○ 商店でのクーポン利用意向

小売店のクーポン配布によって、聖蹟桜ヶ丘への移動が「増えると思う」という回答が 74.1%であったことから、自動運転車内におけるクーポン配布により、商店の利用が促進される可能性が示唆された。

図表 商店でのクーポン利用意向について

今回のように聖蹟桜ヶ丘の小売店等のクーポン・割引券が車内で配られたら、聖蹟桜ヶ丘まで行く機会は増えると思いますか？



【参考資料6】 乗客アンケート及び乗客ヒアリング集計結果

2) 住民アンケートの集計

前述の住民アンケートについては、2,000 通配布中、404 通を回収した。

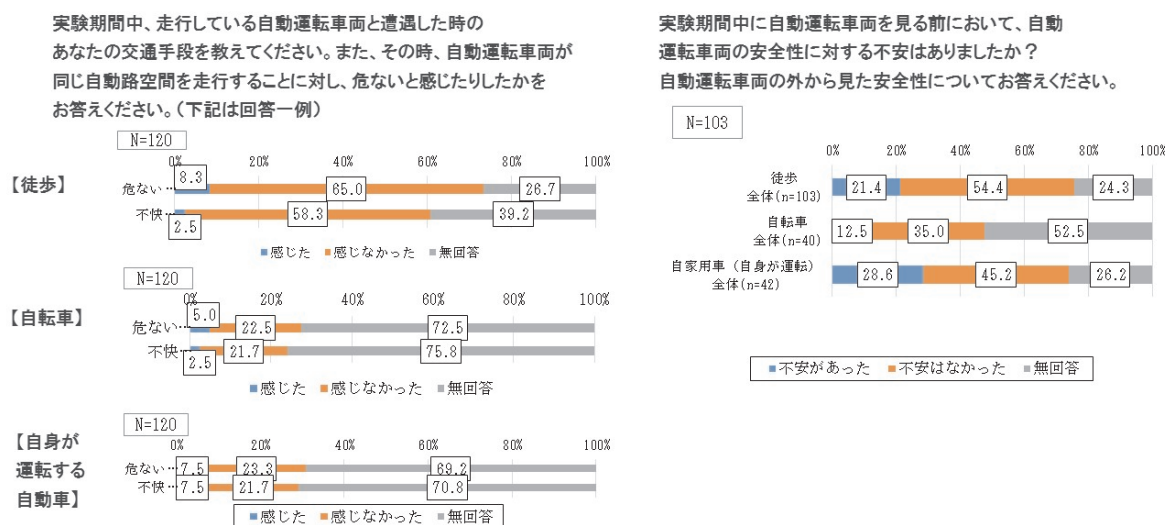
本項においては、第3章 2. (2)において記述した、本調査における検討事項ごとの分析結果について記載することとし、住民アンケートの集計結果は、参考資料に記載する。

○ 自動運転技術や自動運転移動サービス導入に対する意見

周囲の視点からの自動運転の安全性

自動運転車両に対する周囲の視点からの安全性について、2%~9%が自動運転を危険と感じている。また、実験前から、自家用車の利用者は29%が自動運転の安全性に不安を感じており、移動サービスの実装には安全性の観点から、住民理解を得る施策を考える必要がある。

図表 周囲の視点からの自動運転の安全性について



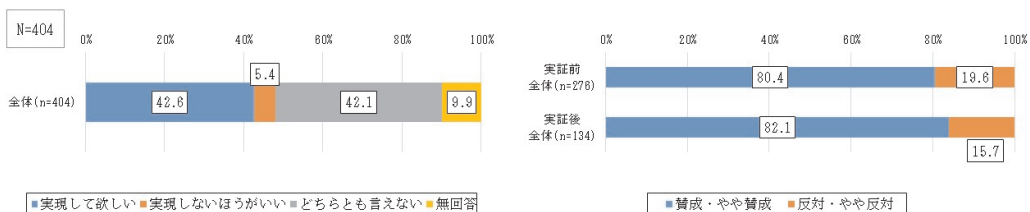
自動運転による移動サービスのニーズ

自動運転を活用した近距離移動サービスの実現を望む意見が42%あった。また、自動運転車両を見る前後での、自動運転の公共交通の導入を望む意見が80%から82%に増加しており、実証実験を通じて社会受容性が向上している。

図表 自動運転による移動サービスのニーズについて

自動運転が実現すれば、運転手の制約がなくなるため、団地内のような近距離移動でも移動サービスが提供できるようになると期待されています。自動運転を活用した近距離移動サービスがこの地域で実現して欲しいですか？

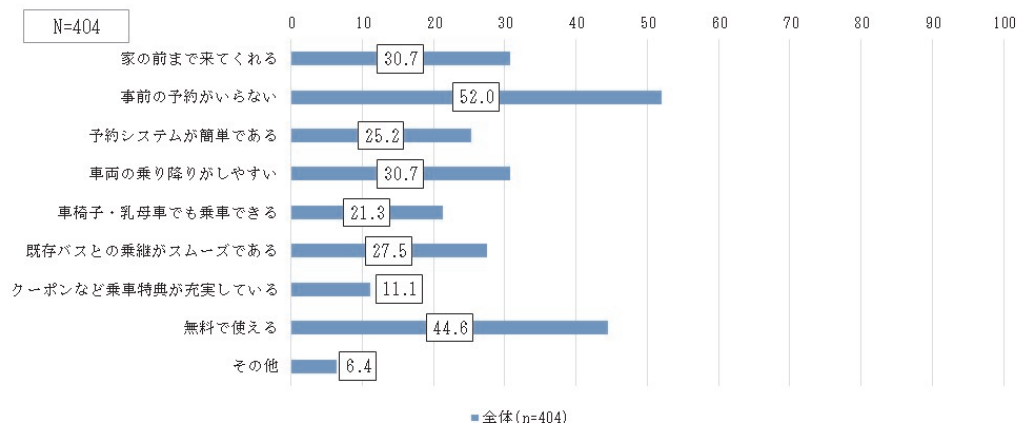
自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについて賛成ですか？反対ですか？あなたが乗車するかどうかに関わらず、地域に導入されることへの意向を教えてください。実験中に自動運転車両を見た方は、見る前後それぞれについて回答してください。実験中に自動運転車両を見ていない方は、【自動運転車両を見る前】についてのみ回答してください。



自動運転による団地内近距離移動サービスに求める要素

自動運転による団地内近距離移動サービスを使いたくなるために必要な要素として、「事前の予約がいらない (52%)」、「無料で使える (45%)」、「車両の乗り降りがしやすい (31%)」といった、サービス利用における利便性と費用についての意見が多くみられる。

図表 自動運転による団地内近距離移動サービスに求める要素について



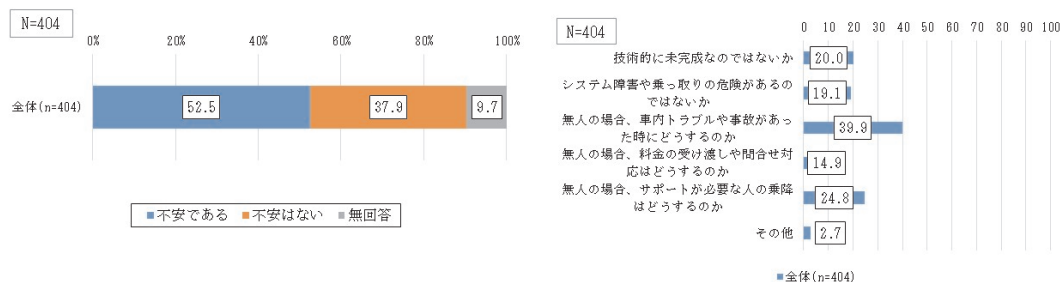
自動運転車両への乗車に対する不安

自動運転車両への乗車を過半数以上の人不安に感じている。不安を感じる点としては無人であるゆえに、車内トラブルやサポートが必要な人の乗降等、移動サービスとしての移動の安全性等ではなく、サービスそのものに対する不安が多い。

図表 自動運転車両への乗車に対する不安について

自動運転車両に乗ることについて不安はありますか？

どのような点が不安ですか？

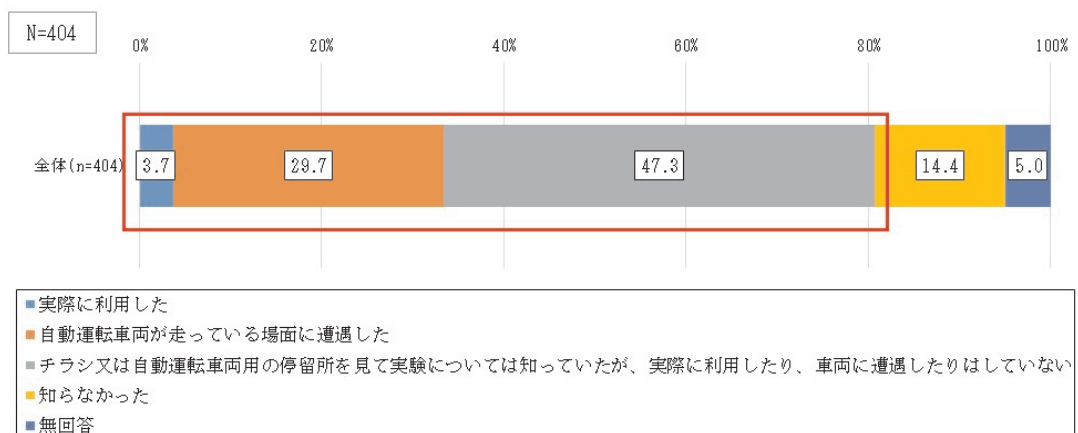


○ 住民説明会/報告会を通じた住民への周知

実証地域において、本実証実験を認知していたという回答（赤枠参照）は80%以上であり、住民説明会、報告会等の告知活動による、住民への周知の効果があつた。一方で課題点として、実証実験を認知はしていたが、利用しなかったという回答が47%も存在し、周知とともに利用促進を図る施策を検討する必要がある。

図表 住民説明会/報告会を通じた住民への周知について

2月18日～24日の期間に、諏訪・永山団地にて、自動運転車両による団地内近距離移動サービスの実証実験が実施されていたことは知っていますか？

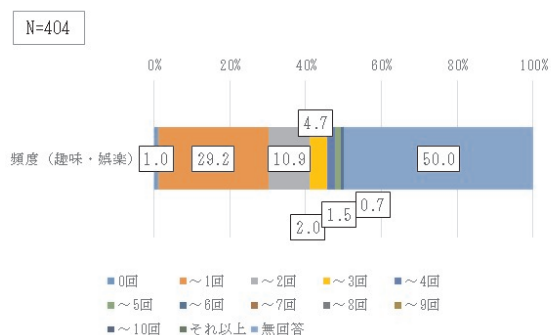


○ 移動目的

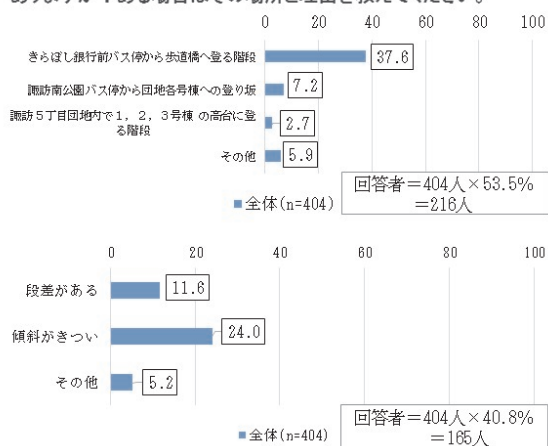
現状、諏訪・永山地区では移動手段として徒歩が最も多く用いられ、次にバス、電車の順で多く利用されている。一方で、地区内では段差や傾斜等の理由により徒歩での移動が困難であるという意見も回答者の約半数（404人中53.5%の216人）存在する。地理的要因により、移動に困難を感じつつも、一定距離の徒歩移動を行っており、公共交通機関等によって移動手段を代替することに対する潜在的ニーズが存在する。

図表 移動目的について

普段、家からの移動に最もよく利用する交通手段は何ですか？



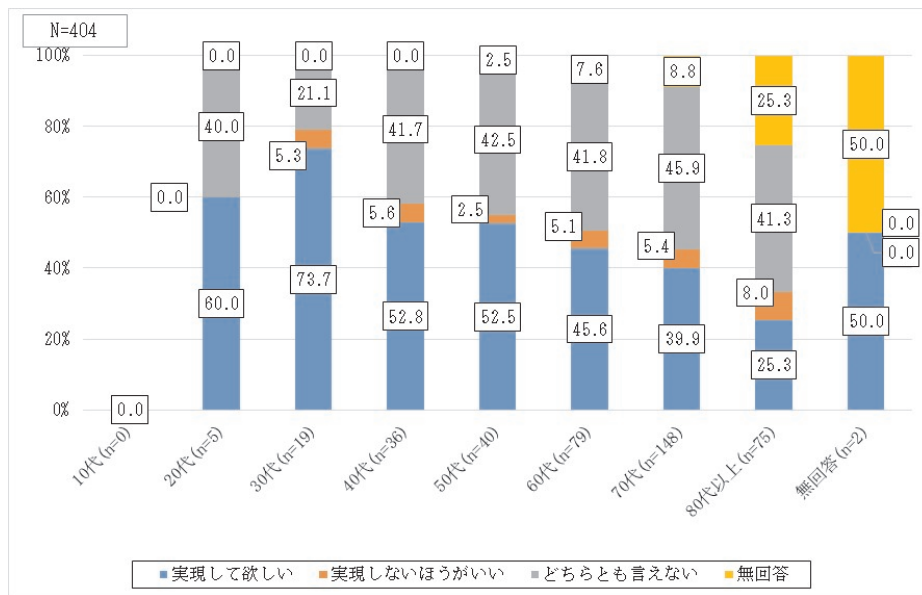
地区内で徒歩での移動が困難だと感じる場所はありますか？ある場合はその場所と理由を教えてください。



○ 潜在的ニーズの調査

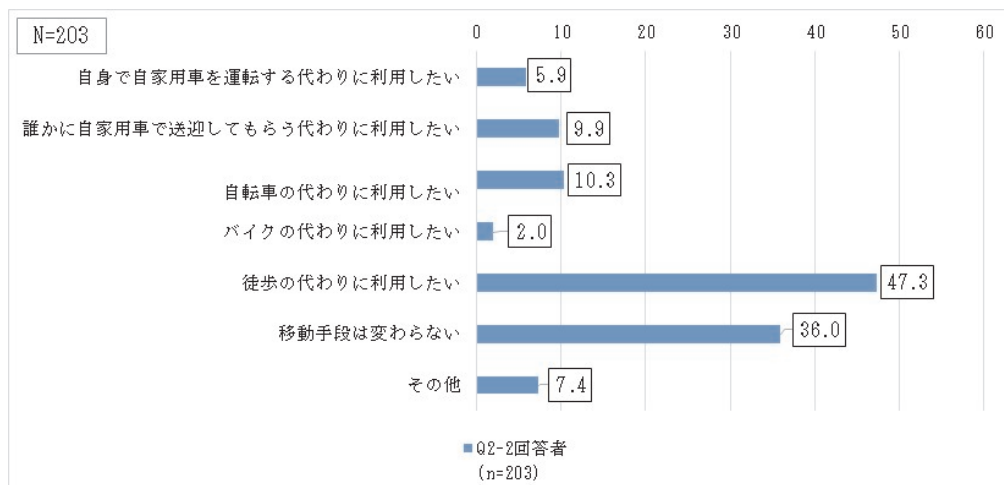
年齢別の自動運転による移動サービス実現に対する意識調査

若年層世代（20代、30代）においては、自動運転の移動サービス実現を望む意見が多くみられる一方で、以降の年代では実現を望む意見の割合が徐々に減少傾向にあり、高齢者世代（70代、80代）では、顕著に割合が低くなっている。今後、移動サービスの社会実装に向けては、高齢者世代を対象に自動運転技術等の新技術に対する理解を深めてもらうような施策が必要である。



徒歩移動に困難を感じている個人におけ自動運転移動サービス実装時の交通機関選択行動の変容

諏訪・永山地区内における徒歩移動に対し、困難を感じているとした回答者について、自動運転移動サービスの社会実装時に交通機関選択行動がどのように変容するかを把握した結果、「徒歩の代わりに利用したい」という意見と「移動手段は変わらない」という意見が多かった。諏訪・永山地区では、移動サービスを実装した際には、現在、徒歩で移動する層において潜在的なニーズが有ると想定される。一方で当初想定していた、自動車交通を利用する層が、将来的な不安から、潜在的ニーズを保有している可能性があるという仮説は本分析結果からは立証できておらず、今後も追跡調査が必要である。



【参考資料7】住民アンケート集計結果

3) 住民報告会での意見

住民報告会における主な意見は下記の通りであった。

図表 住民報告会における主な意見（再掲）

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ どういった経緯で実証運行が行なわれたのか教えて欲しい。買い物難民を救済するなら、移動販売や最近では取り寄せ業者が一杯入っているのでそちらに注力した方が良い。・ 難聴者だと公衆電話が使えず、携帯も持っていないので行く時は電話で予約できても帰りは予約できない。そのため、定時運行の方が好ましい。高齢者をターゲットにしているのならばスマホ世代が机上の空論で考えるのではなく、高齢者を計画に参加させて欲しい。・ 買い物からの帰りは荷物が多く、自動運転の車に乗り換えるのが大変であるため、駅等の目的地から住居まで、直通すると便利。また、ノンステップとなれば尚便利である。・ 自動運転車のスピードが通常の車両と比して遅いことについて、見て不快ということにはなかったが、周りの車両は迷惑しており、遅すぎるため事故の危険を感じた。・ 自動運転車両の運転が丁寧であり、怖さはなかった。但し、運転席に誰もいなくなることは不安を感じる。・ タクシーより高ければ使わないと思うが、バスより安ければ確実に乗りたいと思う。（他、シルバーパスが使えるようにして欲しい、料金が発生する場合は乗らないという意見もあった）・ クーボンの期限が当日限りでは期限が短く、少し期限を延ばして欲しい。 |
|--|

運行方式、スピード、料金、ルートに関する意見を踏まえて、今後、より地域のニーズにフィットしたサービスの検討、提供を進め、さらには住民や自治会にも事業への関与を深めていってもらう必要がある。

（３）使用されたクーポンのカウントによる課題

車内で配布したクーポン券は聖蹟桜ヶ丘ショッピングセンターで 76 枚、永山団地商店街（４店舗参加）で 7 枚の使用実績があった。一方、諏訪団地商店街（１店舗参加）では利用がなかった。

地元商店街との連携等、運賃以外の収入を確保するモデルの成立の可能性が示唆されたと考えられる。今後は移動データなどの活用による、更なる事業性向上策構築に向けた検討が必要である。

（４）各主体との調整

○ 移動サービス提供主体の抽出

本調査における実証実験のサービス提供主体である京王バスは、親会社である京王電鉄を中心とした京王電鉄グループと連携しながら、自動運転を活用した公共交通サービスの導入を地域の公共交通事業者として主体となって推進していく考えである。

今後の社会実装に向けて、より詳細な事業化検討の結果を元に事業体制の構築を実施し、加えて、事業化の意思決定に向けたマイルストーンを設定する必要がある。

○ 地域の公共交通事業者の認知・協力、地域商店等の協力の確保

地域の公共交通事業者との調整は、実証実験におけるサービス提供主体である京王バスが元々地域の公共交通事業者であることにも起因し、特段の課題も発生せずに完了した。加えて、地域商店との連携についても、京王電鉄グループがショッピングセンターを運営していることや、クーポンの配布によって地域の商店の販売を促進する効果があるため、クーポン配布に関する理解を得ることができた。

但し、例えば諏訪団地の商店街においてはクーポンの対象となった商店が１店舗のみだったこと等、更なる改善を行う余地は存在する。

今後、本格的に社会実装を進めるにあたっては、地域事業者のメリットの訴求とともに、自動運転サービスに対する協力体制の構築が必要となる。

（５）収支シミュレーションの実施及び課題や今後の改善策等の検討

１）収支シミュレーションの考え方

本シミュレーションは、本調査において実証した自動運転サービスの収益性を確認するとともに、今後の社会実装に向けた課題を洗い出し、打ち手の方向性を定性的に分析することを目的に実施した。

収支の各項目の値については、本調査の実績及び、実施主体のトラックレコードから参照することとする。

但し、サービス利用時に支払う料金については、乗客アンケート結果を元に算出するが、今後の追加検討が必要であることが明らかであるため、複数のパターンを想定することとする。

また、自動運行サービスにおける本格的なコスト削減、人員削減が実現する自動運転レベル4を採用したケースについても、現状の収支構造を元として予測することとする。

2) 収支項目の設定

○ 収益項目

サービス利用の対価である運賃収入に加えて、まちなかモデルにおける広告収入及び乗り継ぎモデルにおける既存のバスの利用量増加に伴う運賃増加を見込むこととする。

○ 費用項目

運送費及び一般管理費を費用の項目について採用する。運送費については、実験実施主体である京王電鉄バスの業務において一般的に用いられている下表の項目を採用することとした。

図表 京王電鉄バスが通常業務において考慮している運送費項目

人件費	運転士人件費
	事務員人件費
	運行管制
	技工
燃料油脂費	
車両修繕費	
車両関係費	車両減価償却費
	自動車税
	自動車重量税
	自賠責保険料
その他	車両任意保険料、教育費、被服費等

3) 項目ごとの前提条件の設定

○ サービスの実施に係る前提条件

項目	前提条件
運航日数	365 日
運行車両	ワゴンタイプ車両（7 人乗り）2 両
運行時間	9:00～17:00
運行管制	運行管制業務を行う要員を 1 名配置（デマンド走行のための電話予約受付オペレーターを兼ねる）
年間走行距離	24, 528km
自動運転レベル	レベル 3 とレベル 4 の 2 パターン
運賃	100 円と 200 円の 2 パターン

○ 収益項目に関する前提条件

項目	前提条件
現金収入	一日 30 人利用と仮定
広告収入	一年間で 2 万円と仮定
路線バス増収分	利用者のうち、3 割が乗り継ぎを行い、そのうち 3 割は自動運転サービス利用のためにバスを利用すると仮定

○ 費用項目（運送費）に関する前提条件

項目		前提条件
人件費	運転士人件費	一日の業務時間に京王バス設定の運転士人件費単価を掛け合わせる
	事務員人件費	走行距離と比例と仮定。京王バスの実際の業務における事務員費及び走行距離を元に計算
	運行管制	一日の業務時間に京王バス設定の運行管理要員人件費単価を掛け合わせる
	技工	車両数と比例と仮定。京王バスの実際の業務における技工人件費及び車両数を元に計算
燃料油脂費		燃費を 19L/km と仮定し、走行距離から必要ガソリン量を算出、ガソリンの単価と掛け合わせる
車両修繕費		バスの走行距離と比例かつ、バスの 1/4 の修繕費用であると仮定
車 両 関 係 費	車両減価償却費	車両価格 300 万円、改造費用 2, 200 万円と仮定 減価償却期間は 5 年と仮定

項目		前提条件
	自動車税	1 両 11,500 円と想定
	自動車重量税	本シミュレーションでは考慮しないこととする
	自賠責保険料	走行距離と比例と仮定。京王バスの実際の業務における自賠責保険料及び走行距離を元に計算
その他	車両任意保険料、教育費、被服費等	走行距離と比例と仮定。京王バスの実際の業務における乗車券費及び走行距離を元に計算

○ 費用項目（一般管理費）に関する前提条件

項目	前提条件
一般管理費	運送費と比例と仮定。京王バスの実際の業務における運送費及び一般管理費を元に計算

4) シミュレーション結果

結果概要を以下に記載する（本シミュレーションにおける過程、詳細は参考資料を参照）。

○ レベル3（運転席に乗務員を配置）の場合

運転席に乗務員を配置するレベル3を想定し、運賃のパターン（100円若しくは200円）、乗客のパターン（1日30人、50人若しくは100人）ごとに1年間の収支を計算した。

図表 運賃 100 円とした場合のシミュレーション結果

	項目	1日30人乗車	1日50人乗車	1日100人乗車
収入	運賃収入	1,095,000	1,825,000	3,650,000
	広告収入	200,000	200,000	200,000
	乗継増収効果	164,579	274,298	548,595
	計	1,459,579	2,299,298	4,398,595
経費	人件費	27,665,005	27,665,005	27,665,005
	燃料油脂費	205,571	205,571	205,571
	車両修繕費	185,800	185,800	185,800
	車両関係費	10,040,934	10,040,934	10,040,934
	その他	376,272	376,272	376,272
	一般管理費	3,501,096	3,501,096	3,501,096
	計	41,974,678	41,974,678	41,974,678
収支		-40,515,099	-39,675,380	-37,576,083

図表 運賃 200 円とした場合のシミュレーション結果

	項目	1日30人乗車	1日50人乗車	1日100人乗車
収入	運賃収入	2,190,000	3,650,000	7,300,000
	広告収入	200,000	200,000	200,000
	乗継増収効果	164,579	274,298	548,595
	計	2,554,579	4,124,298	8,048,595
経費	人件費	27,665,005	27,665,005	27,665,005
	燃料油脂費	205,571	205,571	205,571
	車両修繕費	185,800	185,800	185,800
	車両関係費	10,040,934	10,040,934	10,040,934
	その他	376,272	376,272	376,272
	一般管理費	3,501,096	3,501,096	3,501,096
	計	41,974,678	41,974,678	41,974,678
収支		-39,420,099	-37,850,380	-33,926,083

○ レベル4（無人運転）の場合

運転席に乗務員を配置するレベル4を想定し、運賃のパターン（100円若しくは200円）、乗客のパターン（1日30人、50人若しくは100人）ごとに1年間の収支を計算した。

図表 運賃100円とした場合のシミュレーション結果

	項目	1日30人乗車	1日50人乗車	1日100人乗車
収入	運賃収入	1,095,000	1,825,000	3,650,000
	広告収入	200,000	200,000	200,000
	乗継増収効果	164,579	274,298	548,595
	計	1,459,579	2,299,298	4,398,595
経費	人件費	9,472,349	9,472,349	9,472,349
	燃料油脂費	205,571	205,571	205,571
	車両修繕費	185,800	185,800	185,800
	車両関係費	10,040,934	10,040,934	10,040,934
	その他	376,272	376,272	376,272
	一般管理費	1,845,564	1,845,564	1,845,564
	計	22,126,490	22,126,490	22,126,490
収支		-20,666,911	-19,827,192	-17,727,895

図表 運賃200円とした場合のシミュレーション結果

	項目	1日30人乗車	1日50人乗車	1日100人乗車
収入	運賃収入	2,190,000	3,650,000	7,300,000
	広告収入	200,000	200,000	200,000
	乗継増収効果	164,579	274,298	548,595
	計	2,554,579	4,124,298	8,048,595
経費	人件費	9,472,349	9,472,349	9,472,349
	燃料油脂費	205,571	205,571	205,571
	車両修繕費	185,800	185,800	185,800
	車両関係費	10,040,934	10,040,934	10,040,934
	その他	376,272	376,272	376,272
	一般管理費	1,845,564	1,845,564	1,845,564
	計	22,126,490	22,126,490	22,126,490
収支		-19,571,911	-18,002,192	-14,077,895

【参考資料8】収支シミュレーション

○ 収支シミュレーションの総括

本調査において実証したサービスと同様のレベル3の自動運転車両を用いてサービス提供を行った場合、一年間で約4,000万円の赤字となる。また、レベル4の自動運転車両を用いた場合においても、約1,400万円～2,000万円の赤字となる。つまり、自動運転の技術が確立し、無人運転が可能になったとしても現状のサービス実施体制、方法では収益化は見込めないこととなる。

5) 事業構造における課題の分析

○ NTに適した自動運転車両の検討

車両について、今回実証実験において利用したトヨタ アルファードにおいてもサービスニーズが存在することが確認された一方、さらなるコストダウンの余地が残されている。例えば、ゴルフカート大の小型モビリティの導入等、より低廉な価格かつNTに適した車両の調達・整備について、検討の必要がある。

また、耐久性が高い、減価償却期間が長い車両を利用する若しくは同一の車両を長く使用することがコストダウンにもつながる。特に人件費の割合が低いレベル4においては、車両コストの減少のインパクトは大きい。

図表 レベル4、運賃200円とした場合のシミュレーション結果

	項目	1日30人乗車	1日50人乗車	1日100人乗車
収入	運賃収入	2,190,000	3,650,000	7,300,000
	広告収入	200,000	200,000	200,000
	乗継増収効果	164,579	274,298	548,595
	計	2,554,579	4,124,298	8,048,595
経費	人件費	9,472,349	9,472,349	9,472,349
	燃料油脂費	205,571	205,571	205,571
	車両修繕費	185,800	185,800	185,800
	車両関係費	5,040,934	5,040,934	5,040,934
	その他	376,272	376,272	376,272
	一般管理費	1,845,564	1,845,564	1,845,564
	計	17,126,490	17,126,490	17,126,490
収支		-14,571,911	-13,002,192	-9,077,895

○ 人件費の削減

例えば複数の車両を一人で管理可能となる運行管理システムの整備等によって、固定費の比率が減少し、コストカットを図ることができる。このようにオペレーションについて詳細に検討を行うことで、人件費の削減が可能となる。今後、より詳細な検討が必要である。

○ 公共側からの支援等の獲得

自動運転サービスの社会実装に向けて、特に 2020 年までの自動運転サービスの提供において、公共側からの補助金等の支援が必要となる。

また、住民からの共助金など、自動運転サービスの構築に向けた地域からの協力が採算性の確保についても必要である。

(6) 既往の文献調査

前述のとおり、他の公共交通機関へのシームレスな接続による利便性の向上や既存バスインフラの利用による効率的なサービス提供等について、都市空間側からの支援が必要となる。但し、既往の文献を参照すると、道路法等の規制によって、都市空間の整備度合いが限られる若しくは許認可の手続きが煩雑となることが課題として挙げられている。加えて、整備に係る適切な補助金のメニューは、現状十分には用意されておらず検討も進んでいない。

今後は他の公共交通機関へのシームレスな接続の方法や、バス停など既存インフラの共同利用の方法について検討を進め、よりサービスの水準を向上させていく必要がある。加えて、都市空間整備に必要な行政の支援内容を抽出し、事業者側、サービス側だけではなく、行政側、都市空間からもアプローチしていく必要がある。

(7) まとめ

本調査における分析を通じて整理された社会実装に向けての課題は以下のとおり。

図表 検討事項毎の社会実装に向けての課題

社会実装に向けた検討事項		社会実装に向けての課題
都市空間	NT に適した自動運転車両の確認・検証	・ 低コストで NT に適した車両の仕様検討・開発（改造含む）
	道路等の走行環境整備の確認・検証	・ 走行障害箇所の特定・解消、車両待機場所確保、遊歩道への乗入可否検討
社会受容性	住民理解の獲得	・ 長期実証や広報を通じたより多くの住民理解獲得
	住民や自治会による事業参画	・ 住民・自治会の事業体制への関わり方（モデル）構築（運賃/料金設定を含む、住民負担の検証）
ビジネスモデル	NT 住民の移動ニーズの把握	・ 事業性確保に足るだけの詳細な住民移動ニーズ把握、ルート設定や運行頻度への反映
	車両運行の管理技術の確認・検証	・ 住民特性を踏まえたインターフェース設計、長期間のシステム検証
	収支モデルの構築	・ 住民の運賃/料金負担意向の詳細把握 ・ 移動データなどの活用による事業性向上策構築
	移動サービス提供主体の抽出	・ 事業体制の構築 ・ 事業化の意思決定に向けたマイルストーン設定
	地域の他事業者の理解獲得	・ 地域事業者のメリット訴求と協力体制の構築
	法制度課題の検討や行政支援のあり方の検討	・ 他の公共交通機関へのシームレスな接続、バス停など既存インフラ共同利用 ・ 特に都市空間整備に必要な行政の支援内容抽出

第4章 まとめ

1. 本業務の成果

(1) NTの移動課題と社会実装を目指すサービスの仮説構築

1) 現状の移動交通に関する意見等

① 諏訪・永山地区の住民の意見

住民意見から、「NTの再生において、都市空間の改善が必要」という示唆が得られた。

② 公共交通に関する利用者／事業者の意見

公共交通に関する利用者／事業者の意見から「通勤需要は減少していることや、運転手不足が深刻な課題である」という示唆が得られた。

2) 調査実証開始時のサービス仮説の構築

将来的な基幹路線自動化を念頭に、当面のステップとしてフィーダーの自動化からサービス社会実装を進めるという仮説で調査開始した。フィーダーの自動化により特に高齢者の地域内移動のニーズを取り込めること、住民の日常の足となることで社会受容性を高めることを展望した。

(2) 多摩NTにおける実証実験の実施

多摩NTの永山・諏訪地区において、自動運転技術を搭載した車両を用いて、短期の実証実験を実施した。また、住民アンケートと乗客アンケートを実施し、ニーズや社会実装に向けた課題抽出を行い、課題解決策を検討した。

図表 多摩NTでの実証実験概要

地区の状況 	公共交通の状況 	道路状況 	
		運行パターン／走行延長	パターンA(端末) 合計1.4km
		運行方式／乗降方式	定ルート方式。 呼び出しがあった時のみ指定された乗降ポイント間を運行。
		実験期間	2019年2月18日～2月24日
		利用者	団地内の主に高齢者
		走行車両	トヨタアルファード
		運行システム	NTTデータ提供の運行管理システム
		自動運転Lv	群馬大学のレベル4の自動運転技術(走行時は運転手が乗車)
		安全管理	運転手の常時乗車

住民・乗客アンケートを分析した結果、諏訪・永山団地では「傾斜のきつさ」や「段差の存在」といった地理的な要因により移動を困難と感じる意見が多く、また、自動運転車両を用いた公共交通の導入に対して賛同する割合も高いことから、本実証実験で提案した自動運転を用いた移動モデルに対するニーズが一定程度存在する可能性が示唆されている。

一方で、短期の実証実験であることから、移動サービス社会実装時の潜在的な利用者の意見を十分抽出できたとは言えないため、今後、社会実装に向けて、中長期の実証実験を通じて、ニーズの正確な把握、社会受容性の醸成、モデルの洗練を重ねる必要がある。

（３）収支シミュレーションの実施及び課題や今後の改善策等の検討

本調査において実証した自動運転サービスの収益性を確認するとともに、今後の社会実装に向けた課題を抽出し、課題解決策を定性的に分析した。

収支シミュレーションの結果、本ビジネスモデルで提供する移動サービスを、採算性を確保した上で社会実装するためには、「NTに適した自動運転車両の検討」「人件費の削減」「公共側からの支援等の獲得」が必要であることが示唆された。

２．今後に向けた課題、方針

本業務での成果を整理した結果、今後に向けた課題として、「関係者調整」「走行技術・都市空間整備」「社会受容性（自動運転に対する住民意見等）」「事業性確保等の社会実装に向けた要検討事項」の４点が整理できる。今後、サービスの社会実装に向けては、整理した課題を、長期実証も活用した事業性検証、社会受容性の醸成等を実施していく必要がある。

図表 今後に向けた課題、方針の整理

	実証実験結果	今後の取り組み、社会実装に向けた示唆
関係者調整	・ 地域のステークホルダー、関係機関との事前調整・説明に相応の期間を要した ・ 地域のステークホルダー、関係機関との事前調整・説明に相応の期間を要した	・ 地域協議会や自治会会合等の場を活用し、継続的にステークホルダー協議を推進する ・ 社会実装（事業化）時の諸手続きを念頭に、現時点からの課題・対応方針抽出を行う

走行技術・都市空間整備	・ 車両が待機場所に戻らなければ次の予約受付が出来ない等、一部に課題があった ・ 安全管理上走行速度を低速に抑えたが、乗客にはストレスを感じる方もいた	・ 都市空間の整備（NT 内の安全な待機場所確保等）を進め、事業環境を整えていく ・ 安全確保を前提に、事業環境整備の状況を見ながら運行ルールを更新を進める
社会受容性（自動運転に対する住民意見等）	・ 外出による負担を軽減するため、天候が悪いため、保育園送迎のためといった理由による利用が一定数あった ・ 「自動運転車に乗って見たかった」という意見は非常に多く、住民の関心が高かった	・ 長期間の実証等を通じて、より多くの住民や地域ステークホルダーの理解を得るようする ・ 住民アンケート（回答受付中）結果も踏まえながら、住民説明等の機会を確保していく
事業性確保等の社会実装に向けた要検討事項	・ 短期間の実証のため、住民の移動需要把握、社会受容性の醸成等に制約もあった ・ 地域商店との連携は、一部でクーポン利用を実証したが対象店舗数等に限りがあった	・ 長期間の実証等を通じて、需要の高いルート設定、事業性向上策検討を進める ・ 乗客移動動向や地域商店の営業情報など、地域の生活データとの連携方策検討

