

### 3. 新モビリティ等の導入による移動環境の安全性確保に係る考え方の整理

新モビリティの導入にあたり安全確保に関する知見の集積を行い、その考え方を整理するため、令和2年度～4年度までに実施した実証実験において、①利用者へのアンケート調査・運転手等へのヒアリング調査ならびに運行日誌の作成、および②GPSやドラレコを活用したデータの取得を実施した。

本章では、①②の結果を踏まえ、安全性の確保に係る考え方や留意点の整理をとりまとめ、記載する。(アンケート調査やヒアリング調査の概要については2.3節を参照)

#### 3.1 実験・安全性検証

##### 3.1.1 実際の運行による安全性検証

###### (1) 運行時に確認したポイント

以下のポイントについて、各地区で運転手へのヒアリングや加速度センサー、ドラレコなどを活用しながら観測を行った。次頁にA団地を例としたポイント図を整理した。

###### a) 停留所における安全性

道路交通法に則り、曲り角、坂の頂上、交差点、消火栓、バス停留所、踏切の付近などは避けて設置する必要がある。交通量が少ない住宅地では、乗降そのものに対する危険性は少ないが、自宅付近が停留所となることに抵抗感を抱く住民も少なくないことから、事前の合意形成が必要である。

また、交通量が比較的多い道路において設置する場合でも、基本的な乗降は左側であることから、大きな危険は生じなかったが、助手席(右側)へ乗降する場合は車道側を利用するため、停留所の設置場所によっては乗降を制限したり、乗車時にあらかじめ降車場所を確認する等して着席位置を事前に調整しておくことが望ましい。後方からの追突を防止する観点からも見通しや車両そのものの視認性の確保も有効である。

###### b) フリー乗降区間における安全性

本実証実験においては、警察・道路管理者との調整のもとで「センターラインがない区間」かつ「曲がり角・交差点等から5m以上離れた区間」においてフリー乗降を認めており、利用者からも一定の評価を得た。

フリー乗降区間において乗車をする場合は、待合環境がないため路上で待つことになるが、視認が遅れると急停車となったり、待機中に一般車との事故発展してしまう可能性もあるため、利用者側は視認性に配慮した立ち位置で待機することが望ましい。

一方で、降車する場合もなるべく早めに申告する等、運転手への配慮が事故予防に繋がる。取り組みが地域に浸透していない場合も、一般車からの追突等があるため、フリー乗降区間であることの周知により安全性向上に努めることも必要である。

また、フリー乗降区間を細切れに多岐に設定すると利用者・運転手が混乱する場合があるため、わかりやすい建物がある区間を起終点に設定する等、工夫の余地がある。

c) ルート上の地形的制約(曲がり角や勾配)

A 団地では緑ルートは時計回り・青赤ルートは反時計回りとして、曲がり角や勾配が及ぼす影響を確認した。下図・★ポイントにおいて、青ルートの場合、自車は右折しながら上り勾配となり、右方向からの車両は下り方向のため速度がでやすく、自車は上り方向のため速度がだしにくい。かつ左方向からの車両も確認する必要があるため危険性が高かった。

また、下図・☆ポイントを緑ルートで走行した場合、下り方向に右折することになるため、比較的スムーズではあるが、鋭角であるため左方向からの車両確認は、運転席からは左後方を視認する必要がある他、想定よりも速い速度の一般車にすぐに追いつかれてしまう等の若干の危険性が伴った。しかしながら★ポイントは安全に左折することができた。

以上より、ルート設定時は勾配が大きいような交差点での右左折を避けたり、右左折時の角度に配慮したりすることが望ましい。

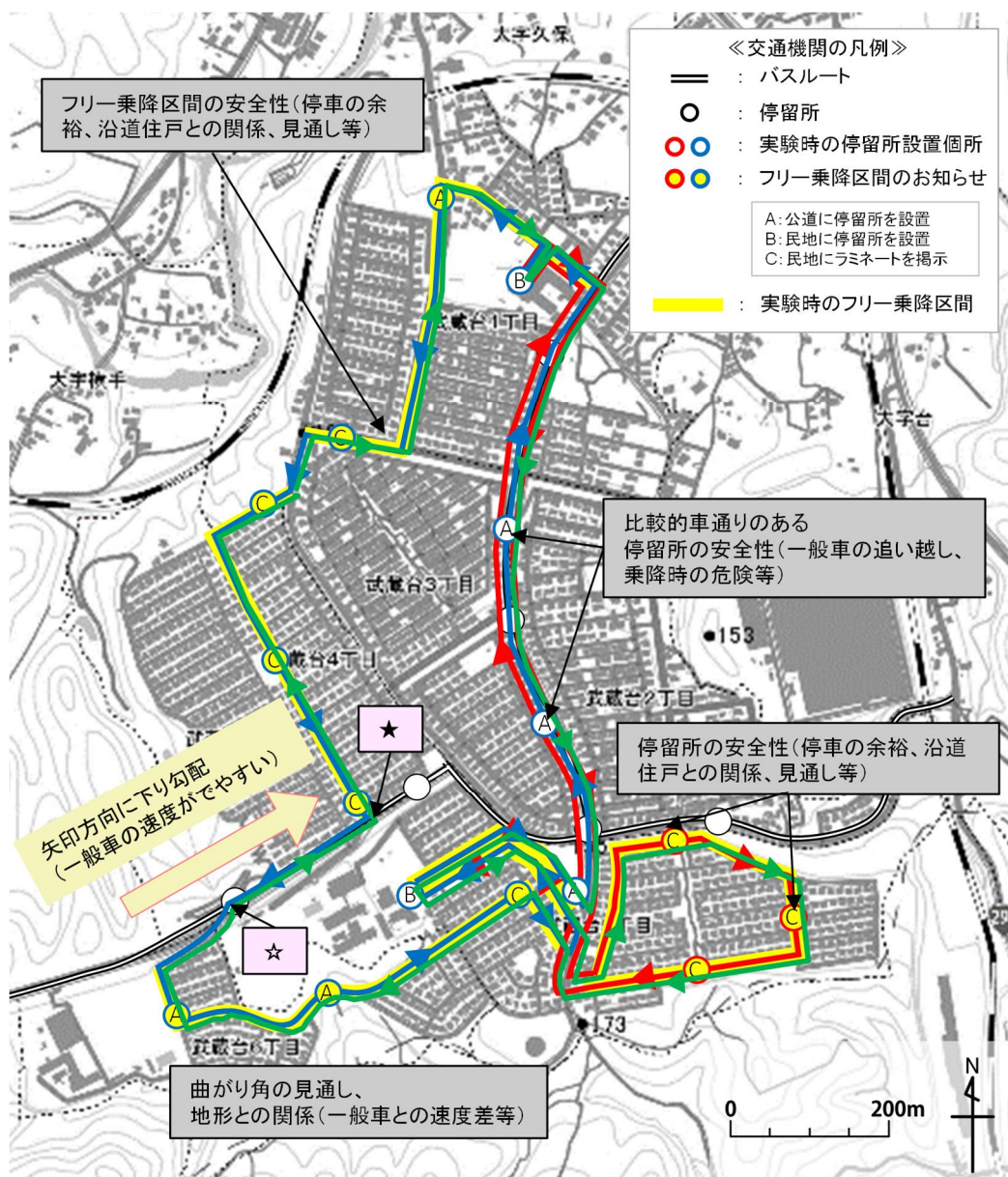


図 3.1.1 安全性検証のポイント

## VI. 移動環境向上

### (2) 運行による車両事故について

運行日誌の記録並びに乗務員へのヒアリング調査によると、計3年間の実験期間中の事故件数は1件であり、A団地での実験中に発生した。事故概要は以下に示す通りである。

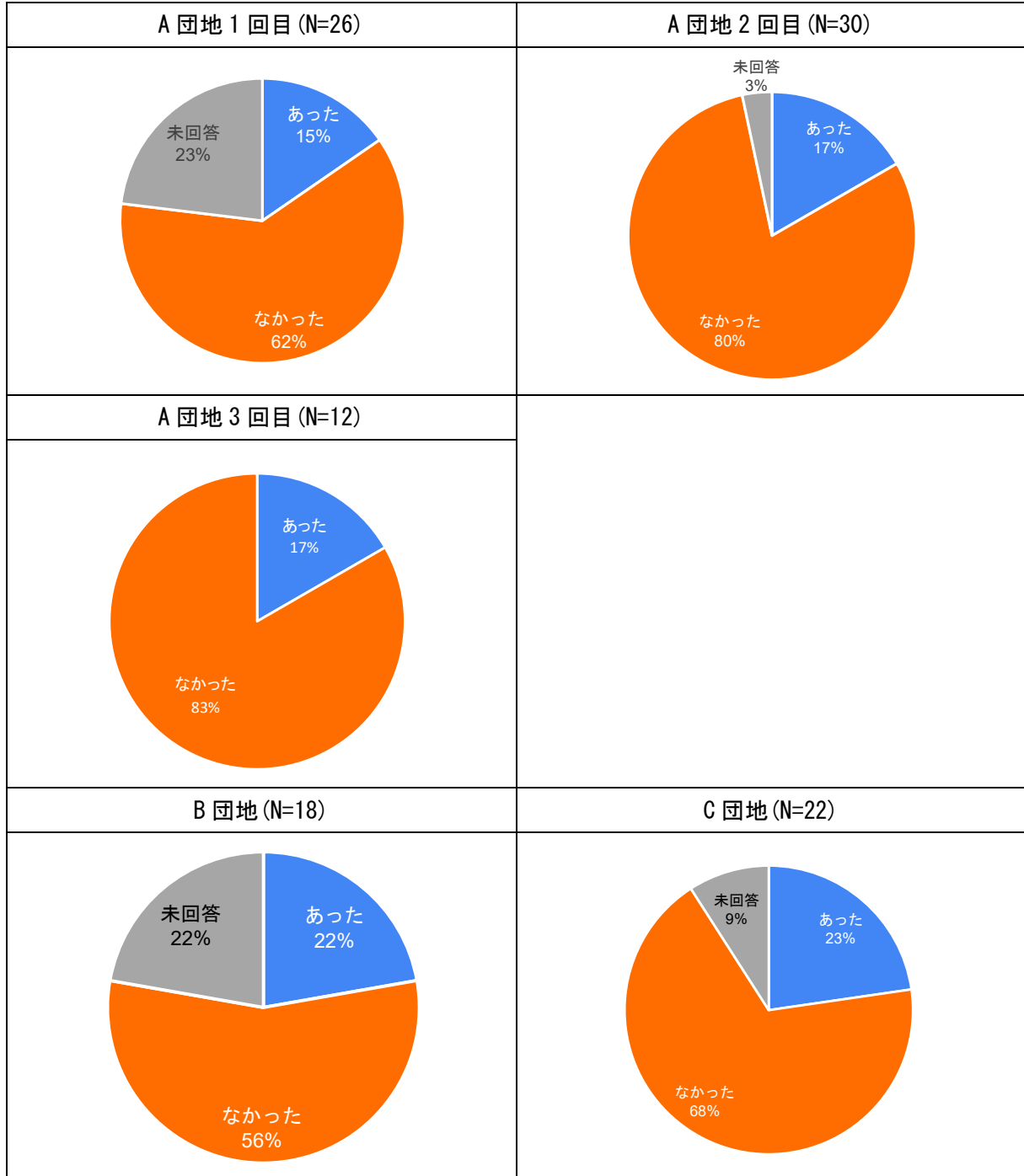
表 3.1.1 事故発生概要

発生日時	・2021年12月7日 12時15分
発生場所	・埼玉県日高市A団地1丁目23-9A団地SC駐車場内
事故区分	・物損
発生状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カート車両が運行を終え、駐車場構内に入。次便の運行の準備のため、駐車場で車両の切り回しを行う中、ブレーキを踏もうとしたところ、カート運転手が間違えてアクセルを踏んでしまい、前方に駐車していた一般車の左後部にカートの左前部が衝突。</li> <li>・事故発生時、カート車内には運転手並び助手席に介助員が同乗(2名乗車)。一般車の車内には乗客不在。</li> </ul>
けが人の有無	・無し
車両の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カート車両については、車両左前部のヘッドライト並びに方向指示器のライトカバーが外れた。ライトカバーについては破損しているが損傷は比較的少なく、接着剤・テープ等で仮止めすることは可能。</li> <li>・一般車については、車両左後部のバンパーに凹みが生じた。(写真②)</li> </ul>
対応状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故発生後、駐在員から管理者に連絡あり。管理者から警察に連絡するよう駐在員に指示。カート運転手・一般車運転手・駐在員立会いの下で警察による実況見分を実施(その場で事故証明書の発行は行わず、必要あれば後日発行するとのこと)。</li> <li>・管理者から国総研、ヤマハ発動機に報告。</li> <li>・駐在員から社内財務経理担当者を通じ、保険代理店に報告済み。</li> </ul>
事故状況図 (道路上事故は車線区分図示)	周辺地図
	<p>地図出典 : Google Maps</p>

3.1.2 アンケート調査およびヒアリング調査の実施

(1) 道路構造等に対する安全度

乗車スタッフとして参加したボランティアの2割が「危険を感じるがあった」と回答しているが、その多くは車両がオープンであることに起因するもの（例：車両側方の飛び出し防止機能がサイドベルトのみであり危ない等）や車両が静かなため歩行者が気づかない等が意見として挙げられた。ルート上の道路構造等に起因する危険箇所に関する意見は0件であった。

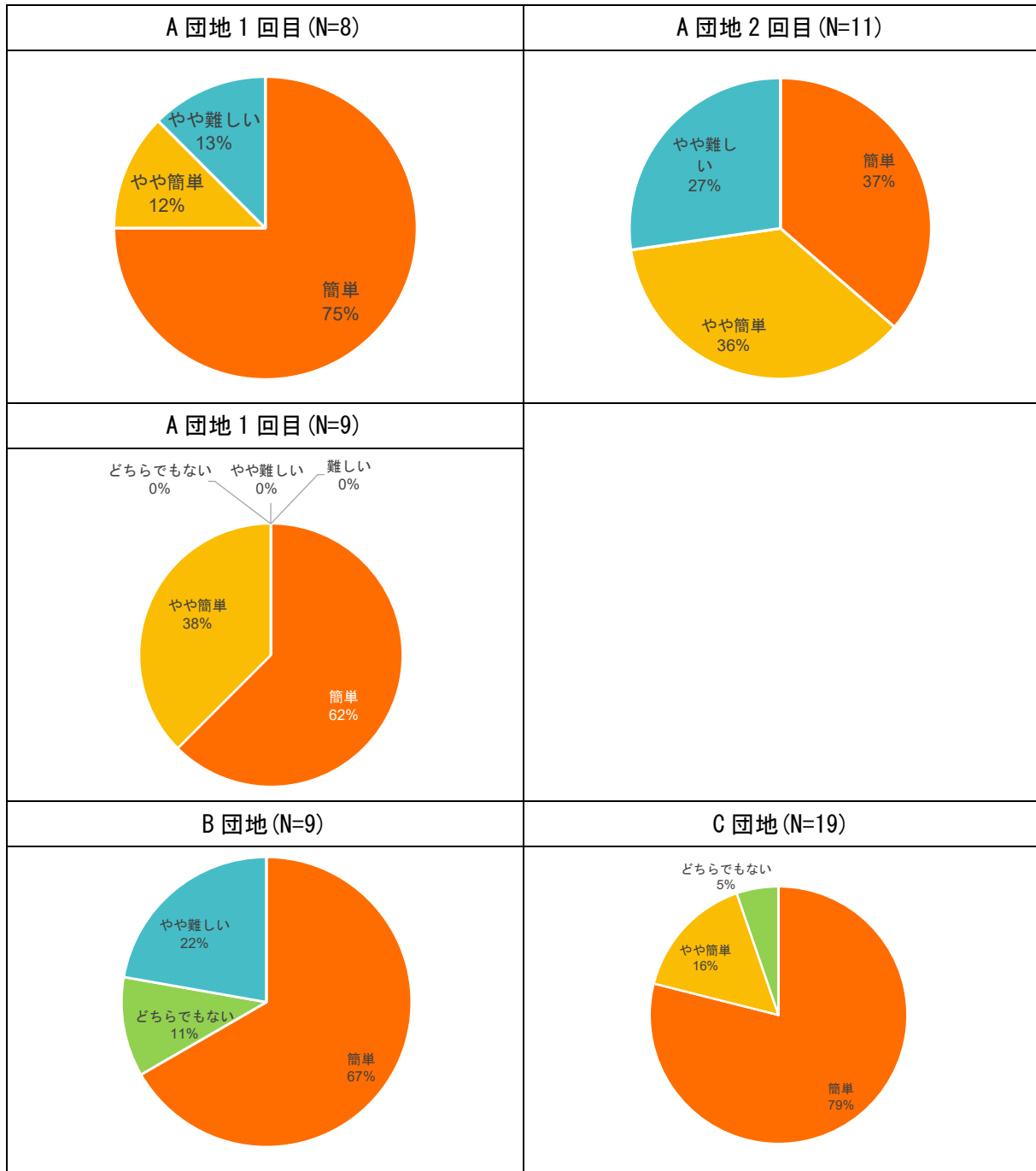


資料：ボランティアアンケート調査結果

図 3.1.2 実験期間中に危険を感じた経験

(2) 車両の運転に関して

C 団地では「簡単」「やや簡単」が 9 割以上を占め、ネガティブな意見は見受けられなかったが、B 団地、A 団地では 2 割程度が「やや難しい」と回答した。A 団地に関しては第 1 回実証実験では住民自らが運行を担当しておらず、試し運転にとどまったことから、住民の実感に合致しているのは第 2 回実証実験の結果だと考えられる。(第 2 回では、「やや難しい」が増加したが、第 3 回では車両への慣れも出始めたのか、「難しい」という感想は見受けられなかった。)



資料：ボランティアスタッフへのアンケート調査結果

図 3.1.3 車両を運転した感想

## VI. 移動環境向上

### (3) ヒヤリハットの発生件数

実証実験地区において実施したヒアリング調査の概要は以下の通りである。

表 3.1.2 ヒアリング調査の概要

地区	実施日	対象者	実施方法
A 団地	①令和3年4月23日	NPO 法人げんきネット武蔵台 柳沢氏 他	地域との打合せ(オンライン)で確認
	②令和4年1月27日	NPO 法人げんきネット武蔵台 柳沢氏 他	代表者へのヒアリング (電話)で確認
	③令和4年12月7日	NPO 法人げんきネット武蔵台 柳沢氏 他	地域との打合せ(オンライン)で確認
B 団地	令和4年2月10日	B 団地自治会 篠原会長 他	地域との打合せ(オンライン)で確認
C 団地	令和4年2月15日、2月22日	綾西みんなの足 太田氏、石橋氏 他	現地駐在時に直接確認

運行日誌の記録並びに乗務員へのヒアリング調査によると、実験期間中のヒヤリハット事例数は C 団地での 2 件であり、2 件とも住居からの子供の飛び出しであった。A 団地および B 団地についてはヒヤリハットの事例はなかった。ヒヤリハットには至らないものの、次頁に挙げる事象については危険を感じる声が寄せられた。

また、危険であると感じた点に関しては、主に車両特性に関する内容（例：シートベルトがない点や、慣れない車両特性によるもの）が多く確認された。結果概要については以下にまとめる。



表 3.1.3 危険だと感じた場面（1／2）

（ヒアリング調査、ボランティアスタッフへのアンケート調査より）

■危険だと感じた場面等

（乗務員・運営候補者へのヒアリング調査、ボランティアスタッフへのアンケート調査より）

（1）A 団地

a) 団地内幹線道路に関するもの

- ・中央通りにおいて、後続車両が連なることは少なかったが、後続車両が追い越す際にスピードを出すことがあり、少し怖い思いをした。また、車列ができ始めた際に、後続車両に追い越しを促そうとしたがうまく意図が伝わらずなかなか追い抜いてもらえないシーンがあった（乗務員）。
- ・低速車両が目の前を走ることに対してイライラした表情をされていた運転手もいた。こちらからコミュニケーションをとることで問題なく対応できたが、対応を間違えるとトラブルになる可能性があると思った（運営候補者）。
- ・大通りを通行する際も後方車からパッシングされることもなかったが、運転手の立場からすると非常に気を遣うため、長期的にはヒヤリハットが発生する可能性がある。
- ・小型電動カートを追越す際に反対車線に進入し、時差無く坂下方面からの上り運転一般車との対面通過する場面があった（ボランティアスタッフ）。

b) 生活道路に関するもの

- ・住宅街においては、ヒヤリハットに至るものはなかったが、各住宅の駐車場からの車両の飛び出しに気を遣った（乗務員）。
- ・5 丁目の大鶴巣公園周辺は、通学路指定されているのと、一時停止を守らない車が多いことから、実験中に事故等が生じないか心配だった。同じく同区間は各住戸からの出庫車両との接触事故が多いことから、時計回りルートにしてもらえて安心した（運営候補者）。

c) その他

- ・ホイールベースが長いので、運行を行う際は車両の見た目以上に内輪差があることに注意する必要がある。
- ・雪が降っている際に乗車したが、両脇の視界が悪く安全性が課題となる。運転手が見えるところはビニールではなく、アクリル等のプレートにする必要があるのではないかと。
- ・後方からの車を確認する手段は車内のルームミラーのみであるため確認しづらい。

表 3.1.4 危険だと感じた場面（2 / 2）

（ヒアリング調査、ボランティアスタッフへのアンケート調査より）

■危険だと感じた場面等（乗務員・運営候補者へのヒアリング調査、ボランティアスタッフへのアンケート調査より）

〈B 団地〉

- ・子供が車両の横から滑り落ちてしまいそうな危険を感じた。
- ・後方確認は難しかった印象がある。
- ・左ハンドルのため、右側座席から補助するのが難しかった。
- ・クリエイト駐車場入り口の段差で、多少揺れを感じる。
- ・子供たちが中央公園の外周を自転車で走っており、公園内の走行には危険を感じた。

〈C 団地〉

- ・バックミラーを確認する際にもエンクロージャーは障害になるため改善が必要である。
- ・実証実験を始めた頃、左ハンドルの車両なので、普通車の感覚で右折しようとする、車両右側が反対車線にはみ出してしまいう事があり、対向車との接近がこわかった。車両感覚に慣れるまでは、特に気を使った。
- ・C 団地バザールを出る際、交差点付近に出るため危険が伴う。対面の信号が青になってから合流する必要がある。また、合流後すぐの反対車線にはバス停が存在するため、バスの追い越しをする車にも注意する必要がある。
- ・小学校の下校時間になると、子供が道路の真ん中を歩いていて危ない時があった。
- ・裏道を走行時、スピードを出している車や自転車により危険を感じた
- ・ルート沿いの自宅の玄関（階段を降りたところ）から子供が飛び出してきた危なかった時があった。



## VI. 移動環境向上

### 3.1.3 車両に関するトラブル

運行日誌の記録並びに乗務員へのヒアリング調査によると、実験期間中の車両に関するトラブルについて以下の通りの報告があった。いずれも車両の特性によるものが中心であり、1件の事故を除いて運行を中止する必要が生じるほどのトラブルは発生していない。

表 3.1.5 車両に関するトラブル記録

地域	事象	詳細
A 団地	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前述掲載した事故により、車両の損傷が発生。</li> <li>・5 便運行時（場所は武蔵台歯科医院と SC の間）に、運転席前に置いていたアルコールスプレーが落下して、グリスロで踏みつぶして破損する事象が発生。</li> </ul>
	バッテリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最終便の運行の際にバッテリーが上がり走行できなくなる事象が発生。</li> </ul> →最終便で乗客がおらず、車庫までの距離が短かったことから、人力で車庫まで運搬し充電を実施。翌日から通常通り運行を再開。
	ブレーキランプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両後部の片側でブレーキランプが点灯しない事象が発生。</li> </ul> →ヤマハ発動機（株）に連絡し、運行を続けても問題ないことを確認。後日、ヤマハ発動機（株）が修理対応。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・車両によって個体差があるが、ブレーキに癖がある。ゆっくりと止めようとしても急にブレーキがかかり、乗っている方がびっくりすることもあった。</li> </ul>
	ミラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バックミラーがビニールシート越しで見づらく、ルームミラーで確認しなければならない。ルームミラーについても雨天時にエンクロージャーを下げると曇って見づらい。</li> </ul>
	充電プラグ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貸与車両のうち1台について、車両の充電プラグへのコンセントの差込みが緩い（ただし、抜けてしまうようなことはない）。</li> </ul>
B 団地	警告ランプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブレーキを踏むと警告ランプが点滅する事象が発生。</li> </ul> →ヤマハ発動機（株）に確認したところ、自動運転モード/手動運転モードの判別のための仕様とのことであり、問題なし。
C 団地	充電	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両の電源 OFF の状態で電源プラグを挿入すると、4 灯（4 つ全て常時点灯）した状態になり、説明書の挙動と異なる事象が発生</li> </ul> →ヤマハ発動機（株）に確認し、問題なく充電できていることを確認。翌日は通常通り運行。

### 3.1.4 運営時の安全対策

本実証実験においては、運行を担当したバス事業者の通常のバス運行時のルールに則り、運行管理者による管理、点呼、日常点検等を行った。なお、運行管理者は現地には滞在せず、点呼等についてはリモートでの対応とした。



図 3.1.4 点呼の様子（アルコールチェック）



図 3.1.5 車両の点検の様子

また、運行を担う乗務員並びに将来的に運行を担う可能性がある地域住民に対し、事前に運転者講習を実施した。



図 3.1.6 座学の様子



図 3.1.7 運転実技の様子



図 3.1.8 乗降支援実技の様子



図 3.1.9 運行マニュアルの説明の様子

## 3.1.5 車両プローブによるデータ取得

## (1) 情報収集の概要

各地区で運用している実験車両にドライブレコーダーおよび位置情報取得システムを設置し、車両の危険挙動発生時の画像情報を収集・整理した。加えて、実験協力者等に対して、ヒヤリハット等の発生箇所について聞き取り調査を実施した。収集した情報は以下の通りである。

表 3.1.6 収集情報の概要

調査項目	調査概要
1) ドライブレコーダー画像の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危険個所をドライブレコーダーにて確認。撮影データから該当箇所を画像として抽出し要因を分析。</li> <li>・0.3G以上の加速度変化の発生を「急発進・急停車・急ハンドル・大きな振動」として定義し、観測時の撮影データが自動的に保存されるよう設定。保存されたデータは現地駐在員の訪問タイミングに合わせて3～7日おきに抽出。</li> <li>・マイクロSDカードの容量(128GB)に到達すると古いデータが上書きされるため、一部データに欠損が発生。</li> </ul>
2) 車両プローブ調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・X, Y, Z軸方向に対する加速度変化、位置情報、時刻、気温、湿度等が観測可能なGPSマルチユニットSORACOMを車両に設置。</li> <li>・危険挙動による加速度の発生箇所を抽出、各挙動の傾向を分析。</li> </ul>
3) 関係者へのヒアリング調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各地区車両運行関係者を対象にヒアリング調査を行い、走行時のヒヤリハットを聞き取り。(3.1.2節で前述)</li> </ul>

## VI. 移動環境向上

### (2) 使用した機器

#### a) ドライブレコーダー

##### ① ドライブレコーダー機器の仕様

本実験において使用したドライブレコーダーの仕様について以下に示す。

表 3.1.7 ドライブレコーダー機器の仕様

機能項目	対応内容
液晶サイズ	2.7 インチフルカラーTFT 液晶
GPS	搭載
G センサー	搭載 (ON/OFF 調整可 : 0.1G~1.0G まで 0.1G 単位で設定可)
LED 信号機対応	搭載
HDR/WDR 機能	搭載 ※サブカメラは HDR 固定
タイムラプス録画機能	搭載 1 秒間に 1 枚の映像を記録
駐車監視モード	オプション (HDROP-14 「駐車監視・直接配線コード」が必要)
駐車監視機能方式	衝撃録画/常時録画・衝撃録画/タイムラプス録画
ノイズ対策	搭載
録画サイズ	FullHD (1920×1080) / HD (1280×720) ※サブカメラは HD 固定
フレームレート	メインカメラ : 27.5fps / サブカメラ : 28fps ※LED 信号機が消灯状態で記録されないようにフレームレートを調整済み
画質	高画質/低画質の 2 種類から選択可能
記録方式	常時録画/イベント録画 (衝撃録画/マニュアル録画 [手動録画])
音声録音	ON/OFF 可能
録画ファイル構成	1 ファイル 1 分単位 ※128GB の microSD カード使用時は 1 ファイル 3 分に切り替わる
記録映像再生方法	○専用ビューワソフト※Windows8.1/10 専用 ○ビデオ出力 (オプション VC-100 「AV ケーブル」が必要) ○本体液晶 ○スマートフォン専用アプリ
記録媒体	microSD カード (付属 : 32GB/class10) ※8GB~128GB 対応 class10 推奨
カレンダー/時計表示	搭載

資料 : HDR953GW 取付説明書/取扱説明書/保証書

## VI. 移動環境向上

### ② ドライブレコーダー設置状況

下図のように車両フロントガラス上部にドライブレコーダー機器の設置を行った。



図 3.1.10 ドライブレコーダー設置状況



図 3.1.11 ドライブレコーダー（前方）



図 3.1.12 ドライブレコーダー（車内後方）

表 3.1.8 ドライブレコーダーデータ取得状況

地区	実験期間	データ取得期間
A 団地	①— ②令和 3 年 12 月 7 日～令和 4 年 1 月 9 日 ③令和 4 年 9 月 7 日～10 月 5 日	①— ②令和 3 年 12 月 7 日～12 月 31 日、 令和 4 年 1 月 4 日～1 月 9 日 ③令和 4 年 9 月 7 日～10 月 5 日
B 団地	令和 3 年 11 月 8 日～12 月 1 日	令和 3 年 11 月 8 日～12 月 1 日
C 団地	令和 3 年 10 月 19 日～令和 4 年 3 月 20 日	令和 3 年 11 月 2 日～令和 4 年 1 月 29 日

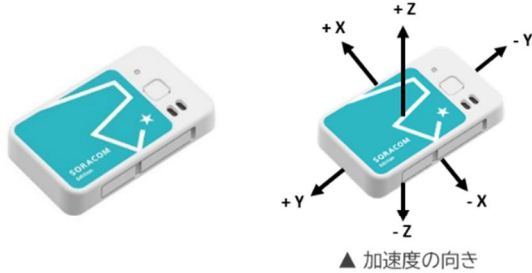
## VI. 移動環境向上

### b) 車両プローブ機器

#### ① 車両プローブ機器の仕様

実験車両の走行履歴や危険挙動の実態を把握するため、実験期間中車両に位置情報取得システムを搭載しデータ収集を行った。設置機器の概要を以下に示す。なお、取得可能な加速度の閾値については任意に設定できるが、本実験においては機器の最小感度である 64mG に設定し調査を行った。

#### ■使用機器 soracom GPSマルチユニット



メーカー名	京セラ株式会社
商品名	GPSマルチユニットSORACOM Edition(バッテリー内蔵タイプ)
UIM(SIM)サイズ	nanoサイズ(4FF)
サイズ	約83mm × 49mm × 13.8mm
質量	約63g
電池容量	1,500mAh
位置情報	GPS/GLONASS/みちびき
センサー	温度/湿度/加速度
外部接続	USB (マイクロUSB端子)
アンテナ	内蔵
GPS	内蔵

※加速度の閾値を64mGに設定

#### ■取得可能データ

time	概ね30秒間隔でデータ取得
humi	湿度(0 ~ 100)
temp	温度(-20 ~ 60)
lat	緯度(-90 ~ 90)
lon	経度(-180 ~ 180)
rs	アンテナピクト(-1~4)※-1は圏外
bat	電池ピクト(1~3)
type	送信モード(0:定期送信 1:ボタン押下時の送信)
x	X軸方向の加速度(-8128 ~ 8128mG)
y	y軸方向の加速度(-8128 ~ 8128mG)
z	z軸方向の加速度(-8128 ~ 8128mG)

出典：SORACOMホームページ



車両へのsoracom設置状況

資料：SORACOM ホームページ

図 3.1.13 車両プローブ機器の仕様



## VI. 移動環境向上

### ②車両プローブ機器の設置状況

車両プローブ機器は車両前方フロントガラス下に設置した。車載ポータブルバッテリーに接続し給電を行った。



図 3.1.14 設置機器の概要

表 3.1.9 車両プローブデータ取得状況

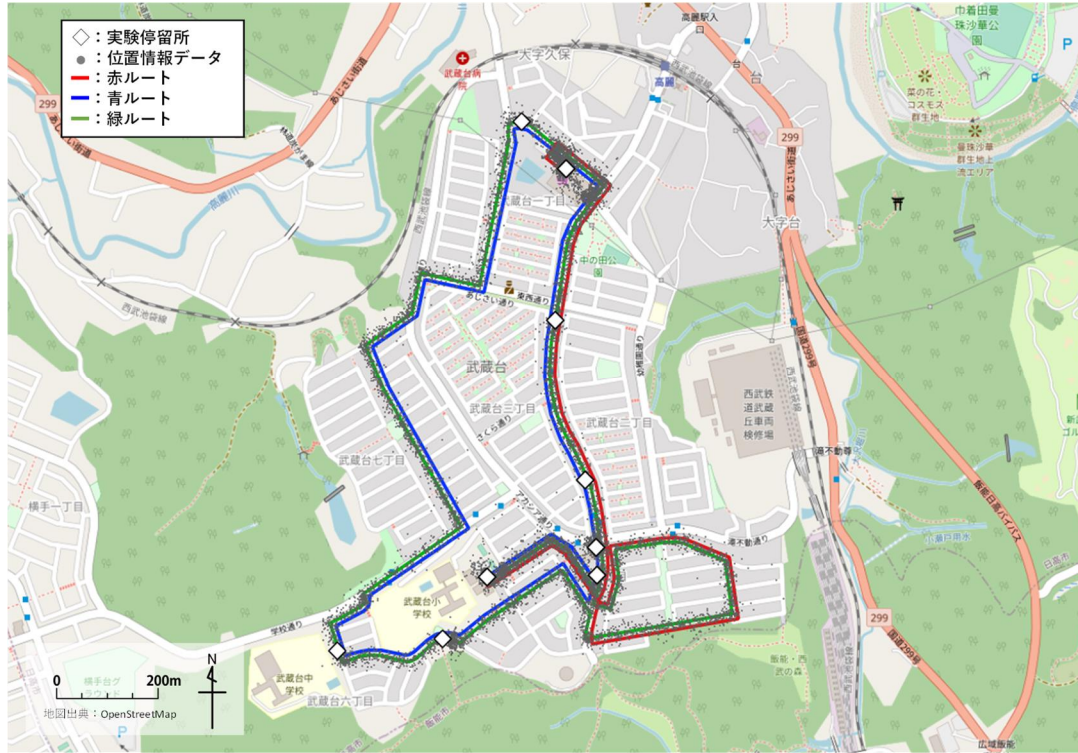
地区	実験期間	データ取得期間	備考
A 団地	①令和3年3月21日～ 4月11日 ②令和3年12月7日～ 令和4年1月9日 ③令和4年9月7日～ 10月5日	①令和3年3月21日～4月11日 ②令和3年12月7日～12月31日 令和4年1月4日～1月9日 ③令和4年9月7日～10月5日	
B 団地	令和3年11月8日～ 12月1日	令和3年11月28日～12月1日 (4日間)	・機器の設定上の問題により、4日間の限定的なデータのみを取得にとどまる。また、危険挙動発生個所ができるほどの詳細な緯度経度情報が取得できていない。
C 団地	令和3年10月19日～ 令和4年3月20日	令和3年12月4日～12月14日 令和4年1月8日～1月18日 令和4年1月22日～1月29日	令和3年12月4日以前は未設置。 令和3年12月15日～令和4年1月6日、令和4年1月20日は車両プローブ機器の充電切れにより欠損。

## VI. 移動環境向上

### ③データ取得状況

車両プローブ端末により取得した位置情報データのうち、設定した時刻表に基づき、小型電動カートの運行時間帯に該当するものを分析対象データとして抽出した。以下に各地区の観測ポイントを示す。

なお、実運用時の小型電動カートの出発時間、到着時間のずれに鑑み、出発の5分前、到着の10分後までを対象時間としている。



地図 : OpenStreetMap

図 3.1.15 A 団地における車両プローブ端末による観測ポイント



## VI. 移動環境向上

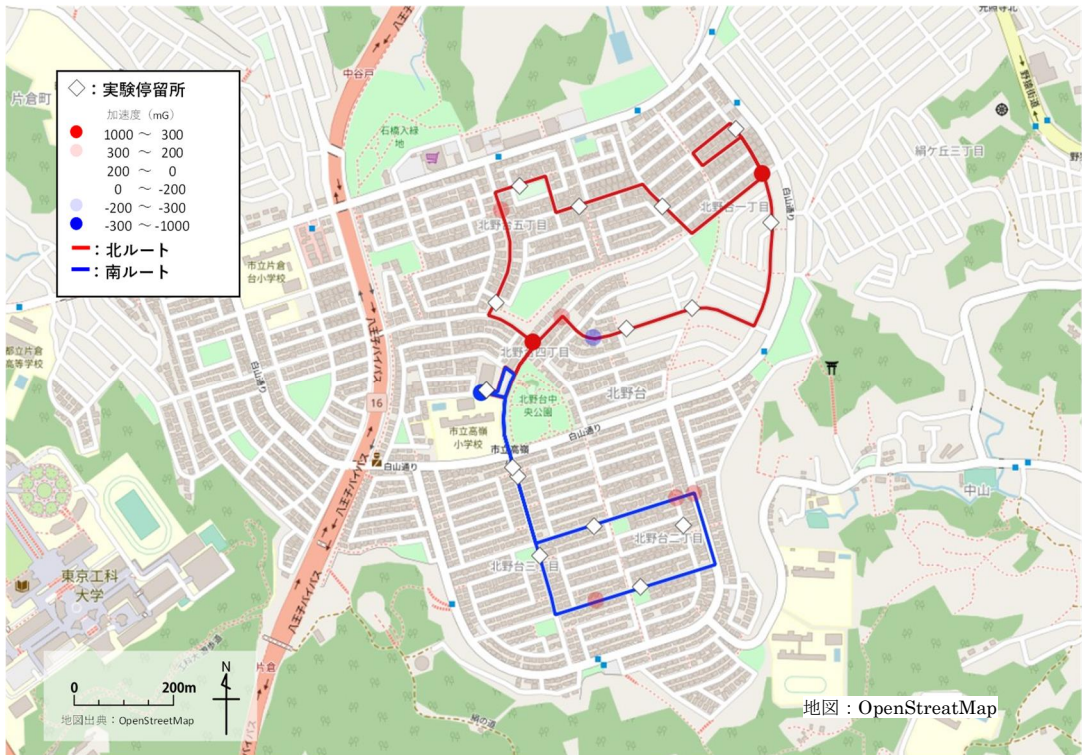


図 3.1.16 B 団地における車両プローブ端末による観測ポイント※

※B 団地は機器の不具合により緯度経度情報が取得できていないため、詳細な観測ポイントを拾うことが困難であった。代案として、時刻データをもとにドライブレコーダーデータから位置を推測し、危険挙動が発生した箇所を特定した。上図は例として Z 軸（上下方向）で危険挙動が観測されたポイントを示した図である



図 3.1.17 C 団地における車両プローブ端末による観測ポイント

### (3) プローブ情報の整理

#### a) 危険挙動の実態

車両プローブ調査結果から車両の走行軌跡、車両左右（X 座標）・車両前後（Y 座標）・車両上下（Z 座標）の加速度の変化状況を確認し、急加速/急減速、急ハンドルが発生した箇所について確認を行った。ここでは、一般的に急ハンドル・急加減速等の目安として挙げられる 300mG<sup>\*</sup>を基準に危険挙動の検出を行った。加えて、関係者へのヒアリング調査を通じて把握した危険挙動についても抽出した。

なお、B 団地に関しては、車両プローブ調査機器の設定上の問題で詳細な緯度経度情報の取得が叶わなかったことから、車両プローブ調査機器で取得できた時刻データ、加速度データを基にドライブレコーダーデータを確認し、危険挙動の発生個所を推測した。

※以下を参考に設定

- ・運転免許技能試験に係る採点基準の運用の標準について（通達）、警視庁丁運発第 89 号、令和元年 9 月 19 日、警察庁交通局運転免許課長。
- ・社会資本整備審議会道路部会 第 40 回基本政策部会配布資料「交通事故削減のための更なる効率的・効果的な取り組み（国土交通省）」
- ・富田直樹，筒井幸司，佐々木啓司: ETC2.0 プローブ情報を活用した道路維持管理方法高度化の検討—北海道の地域特性を踏まえたプローブ情報の利活用—，第 61 回北海道開発技術研究発表会，2017。
- ・菊池春海，岡田朝男，水野裕彰，絹田裕一，中村敏行，萩原剛，牧村和彦: 道路交通安全対策事業における急減速挙動データの活用可能性に関する研究，土木学会論文集 D3, Vol. 68, No. 5, pp. I\_1193-I\_1204, 2012。

#### ①Y 座標(前後方向/急加速・急減速等)

最も多かった危険挙動としては、全ての地区で急加速・急減速（Y 軸）であった。これは、主に坂道区間で大きいことから、坂道区間の停留所並びにフリー乗降区間での停車時に急加速・急減速が発生しやすい傾向にある。特に、各地区共に加速時（急発進）よりも、減速時（急ブレーキ、急停止）に大きくなる傾向が見受けられる。これは乗務員等へのヒアリングの際に意見が集中したブレーキ衝動の問題とも整合する。

要因としては各地区ともに、見通しの悪い交差点での一時停止のほか、拠点となる停留所からの出発、帰着時の停留所特性や、幅員の減少の際に加速度変化が発生している。また C 団地、A 団地では高低差から坂道での急加減速、C 団地ではラミネート加工の停留所での急停止などが挙げられる。

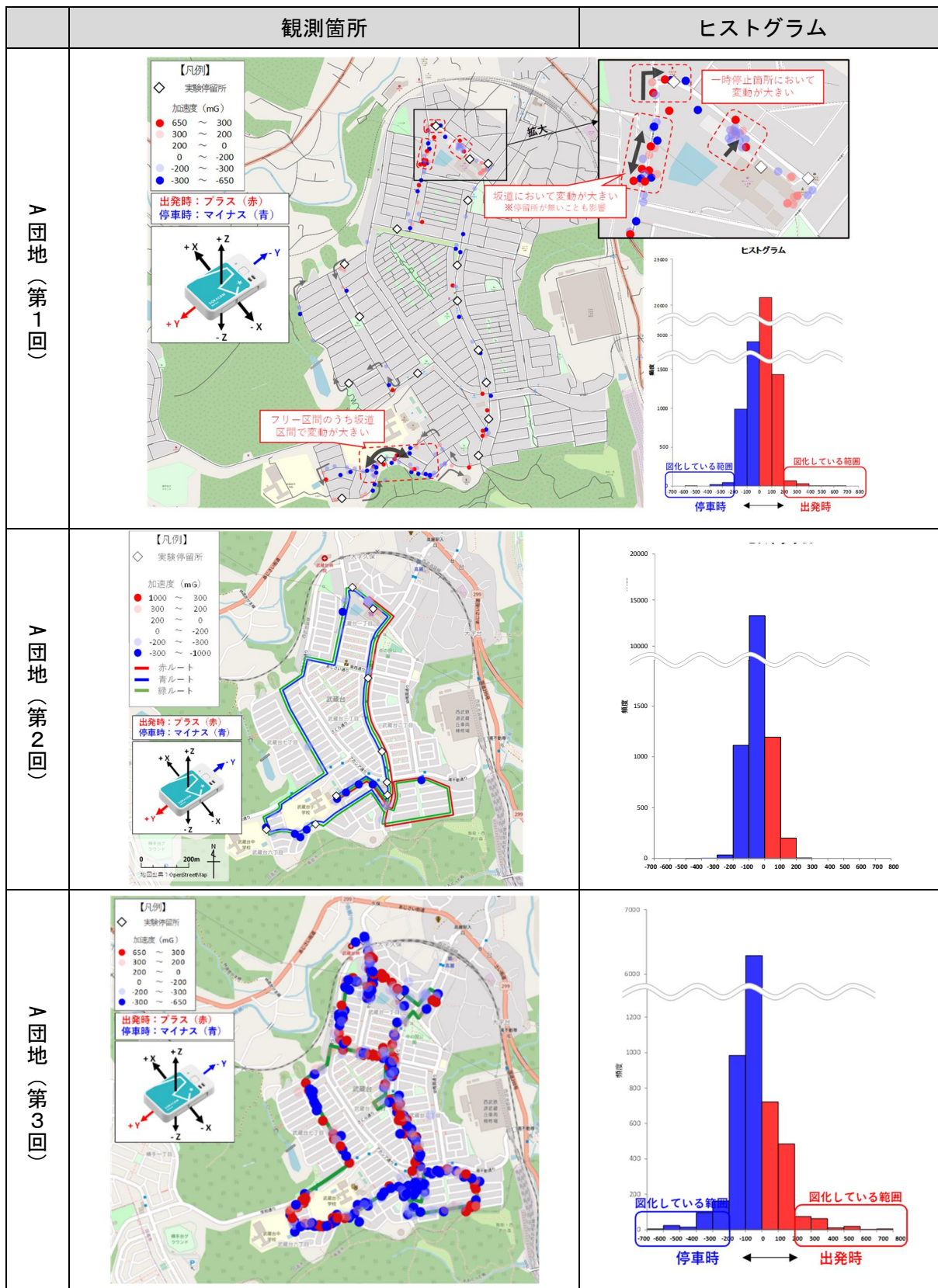
特筆すべきは、A 団地の第 3 回実験時であり、他の実験回と比較しても 0.3G 以上の加速度変化が多く発生している。これは、ルート長に対してダイヤ設定がシビアであったため、ダイヤの遅れを生じさせないように、平均速度を挙げて運行した結果、加減速が増加したと想定される。

また、各地区の急加減速として想定される 0.3G 以上の加速度変化の割合を見ると、A 団地での国際興業への運転の委託を行った赤・青ルートでは 0.3G 以上の加速度変化は見受けられなかったが、各地区その他のルートでは一定数見受けられ、運転手の技量により変化が生じていることが考えられる。



VI. 移動環境向上

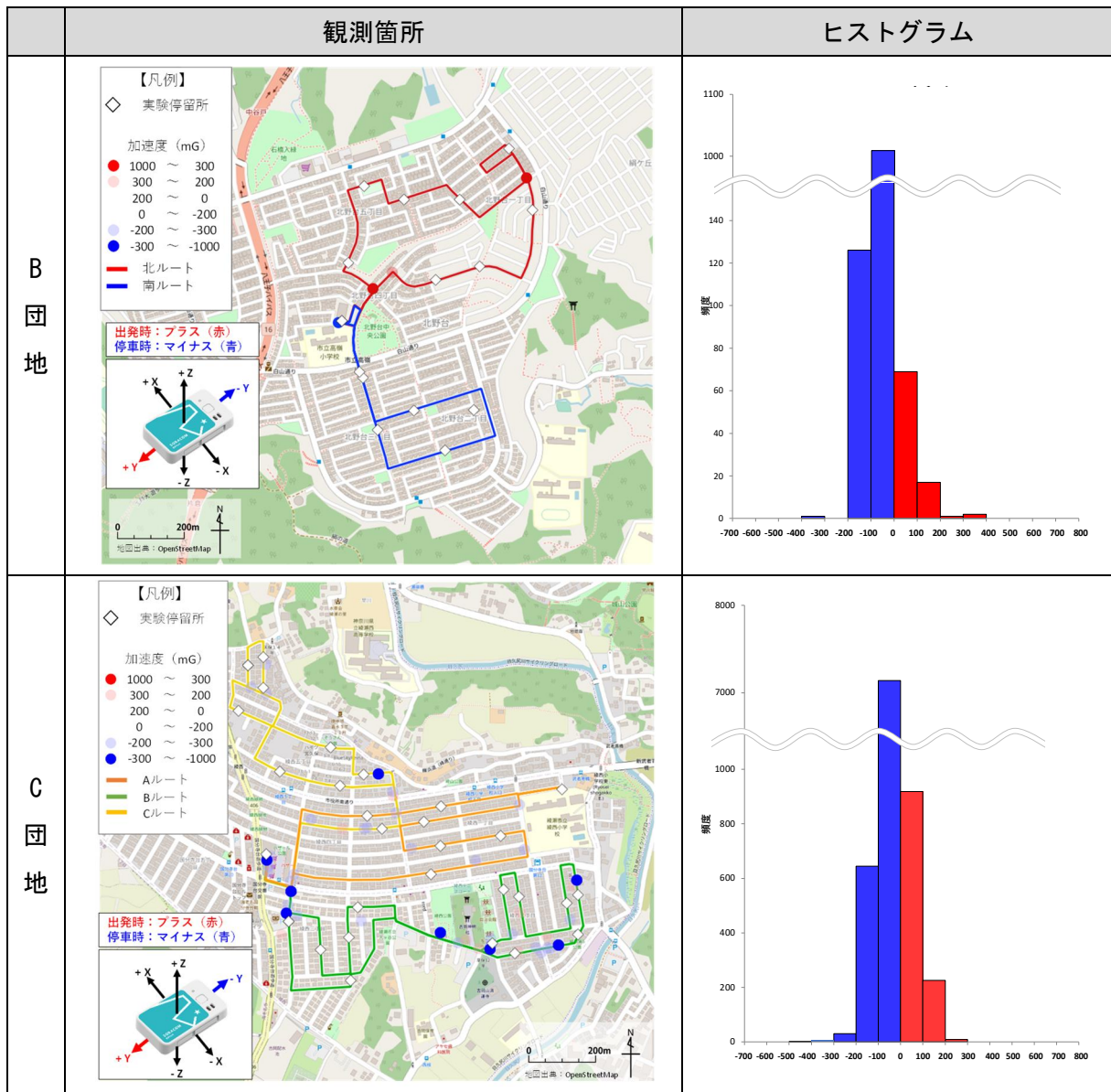
表 3.1.10 急加速・急減速 (Y 軸方向)



資料：車両プローブ調査結果

VI. 移動環境向上

表 3.1.11 急加速・急減速 (Y 軸方向)



資料：車両プローブ調査結果



## VI. 移動環境向上

### ②X 座標(左右方向/急ハンドル等)

左右方向の加速度変化についても前後方向と類似した箇所が発生しているが、前後方向と比較するとその発生頻度は低い。

しかしながら、右左折別に発生頻度を確認すると、特に左折時に大きな加速度変化が生じていることが見受けられる。これは右折と比較して左折時には回転半径が小さくなり、遠心力が大きくなる事で右側への重力加速度が大きくなっていることが想定される。

特に A 団地においては左折の際、左折先が上り坂となっており車体左側が高くなることで右側への加速度が大きくなっている箇所（SC 出入口、高麗武蔵台郵便局付近の交差点、武蔵台歯科医院付近の交差点等）や、直進からの緩い左折により速度を上げた状態で交差点に進入することで加速度が大きくなる箇所が見受けられる。

C 団地においては、バザール出発時に右折する際、右折側が下り坂になっており車体が右側に傾くことで右側への加速度が大きくなっている。

また、各地区の急ハンドルとして想定される 0.3G 以上の加速度変化の割合を見ると、各地区とも少なく、大きな割合の変化も見受けられない。国際興業へ運転の委託を行った A 団地の赤・青ルートにおいても加速度変化が見られており、運転の技量による影響は少ないものであると想定される。

VI. 移動環境向上

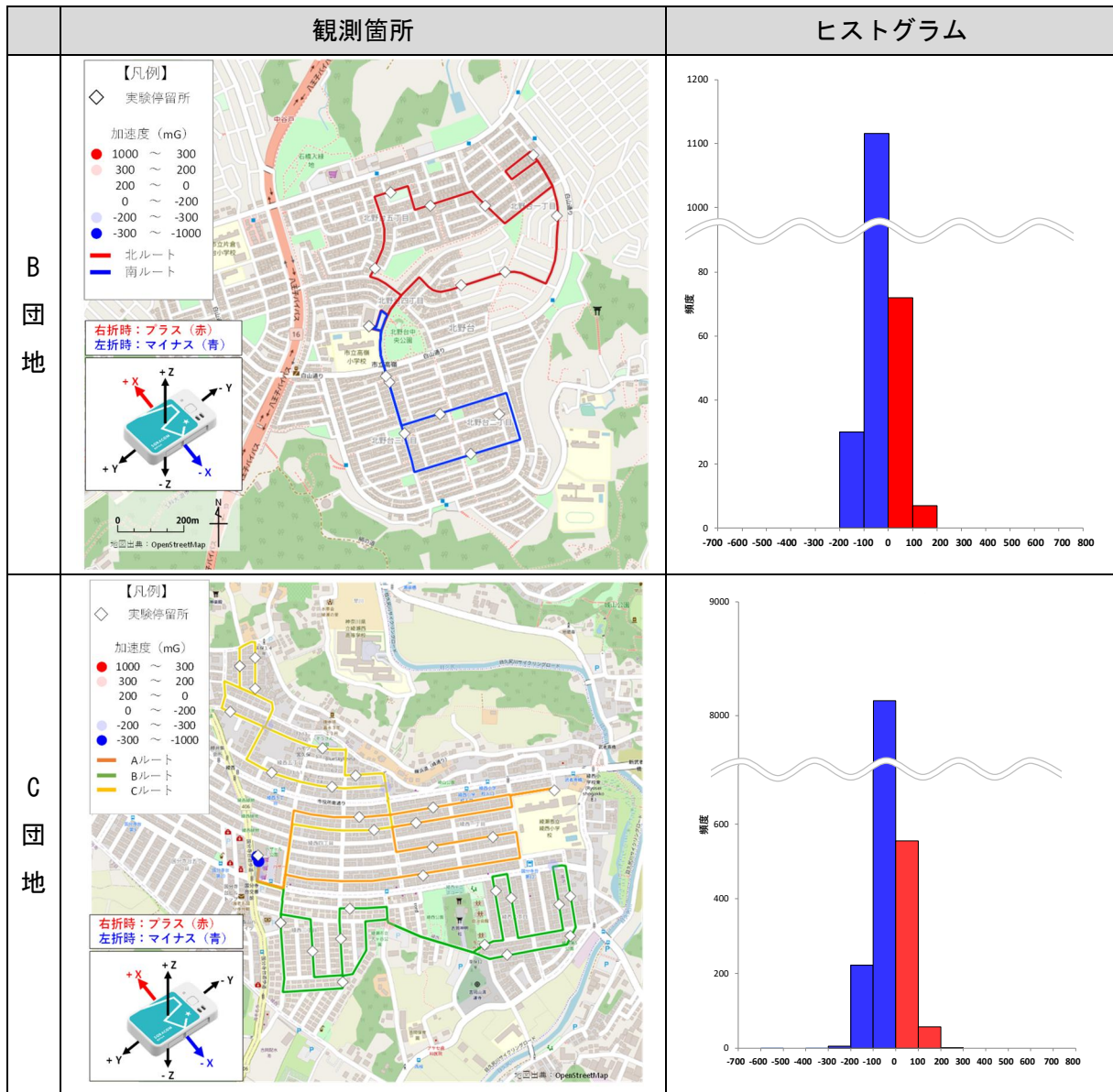
表 3.1.12 急ハンドル (X 軸方向)

	観測箇所	ヒストグラム
A団地(第1回)	<p>【凡例】          ◇ 実験停留所          加速度 (mG)          ● 650 ~ 300          ● 300 ~ 200          ● 200 ~ 0          ● 0 ~ -200          ● -200 ~ -300          ● -300 ~ -650          右折時: プラス (赤)          左折時: マイナス (青)</p> <p>停留所から出発する際に 加速度変動が大きい</p> <p>曲がる際に変動が大きい</p>	<p>ヒストグラム</p> <p>図化している範囲 左折時 右折時</p>
A団地(第2回)	<p>【凡例】          ◇ 実験停留所          加速度 (mG)          ● 1000 ~ 300          ● 300 ~ 200          ● 200 ~ 0          ● 0 ~ -200          ● -200 ~ -300          ● -300 ~ -1000          赤ルート          青ルート          緑ルート          右折時: プラス (赤)          左折時: マイナス (青)</p>	<p>頻度</p>
A団地(第3回)	<p>【凡例】          ◇ 実験停留所          加速度 (mG)          ● 650 ~ 300          ● 300 ~ 200          ● 200 ~ 0          ● 0 ~ -200          ● -200 ~ -300          ● -300 ~ -650          右折時: プラス (赤)          左折時: マイナス (青)</p>	<p>頻度</p> <p>図化している範囲 左折時 右折時</p>

VI. 移動環境向上

地図出典：OpenStreetMap

表 3.1.13 急ハンドル (X 軸方向)





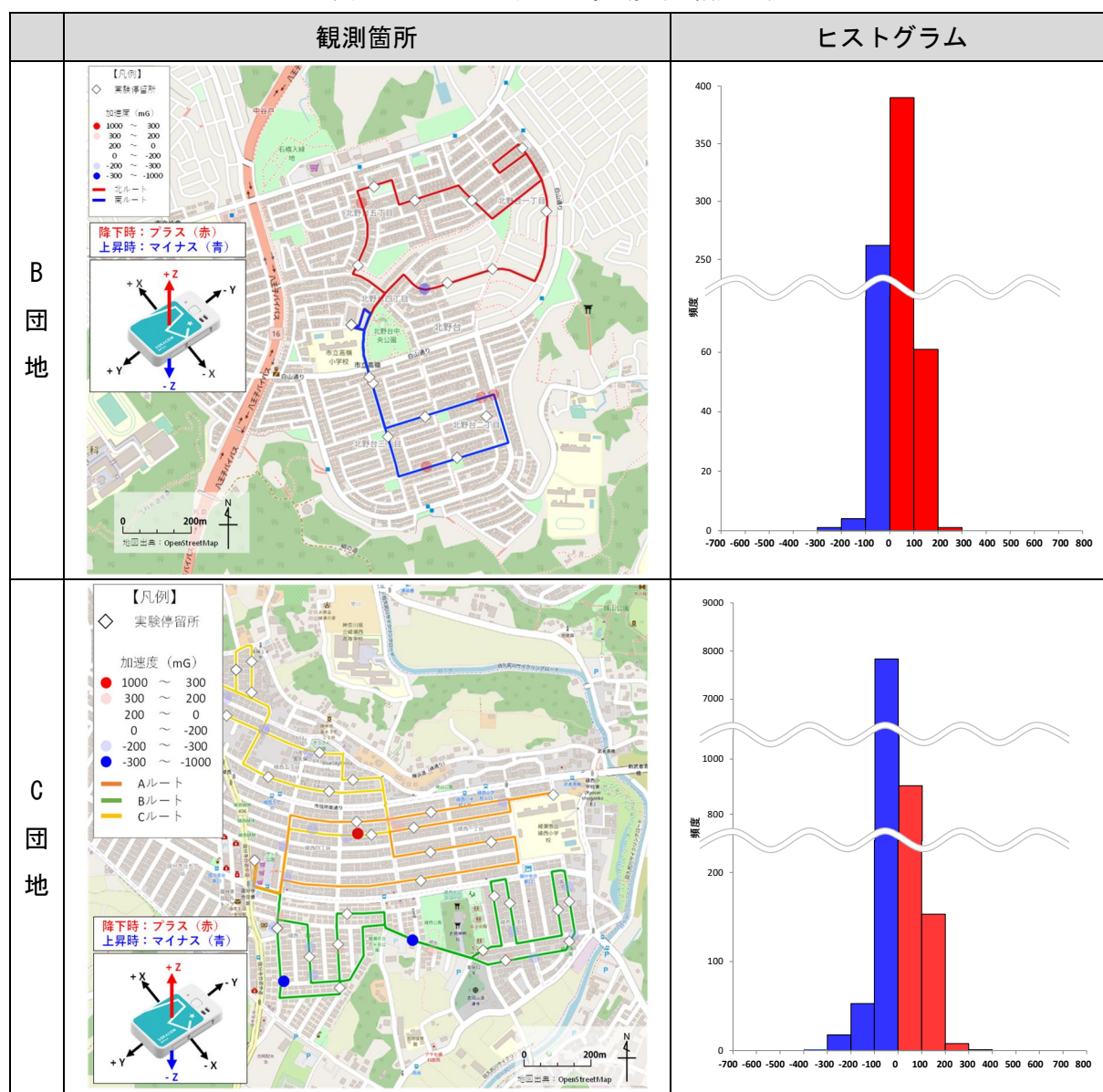
## VI. 移動環境向上

### ③ Z 座標(上下方向/段差乗り越え時等)

上下方向の振動 (Z 軸方向) に関しては、A 団地では比較的多く観測され、特に路面の荒れた箇所などで多く観測された。上下方向の加速度変化の要因としては、各地区においてマンホールによる影響が大きく、通過の際に加速度変動が発生しやすい。また、車線表示 (減速帯等) や路面環境による影響も見受けられ、路面の舗装の継ぎ目や陥没やひび割れによる影響が多く見受けられる。C 団地ではバザール停留所での段差による影響が多く見受けられ、A 団地では減速帯や、横断側溝部分を通過する際に加速度への影響が大きい。

前述の通り、A 団地の第 3 回実験時は平均速度が上昇していたことから、他と同様の道路構造物を通過したとしてもその衝撃が大きく発生していることが確認できる。

表 3.1.14 上下方向の振動 (Z 軸方向)



地図出典: OpenStreetMap

VI. 移動環境向上

表 3.1.15 上下方向の振動 (Z 軸方向)

	観測箇所	ヒストグラム
A 団地 (第 1 回)		
A 団地 (第 2 回)		
A 団地 (第 3 回)		

## VI. 移動環境向上

### b) 地区間での加速度変化要因の違い

対象3地区における地区間での加速度変化要因について以下の通りまとめる。

表 3.1.16 地区間での加速度変化に係る要因の違い

方向	A 団地	B 団地	C 団地
Y 軸方向 (前後)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見通しの悪い交差点での一時停止</li> <li>・停留所からの出発、到着</li> <li>・幅員の減少</li> <li>・坂道での減速</li> <li>・平均速度の上昇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見通しの悪い交差点での一時停止</li> <li>・停留所からの出発、到着</li> <li>・幅員の減少</li> <li>・<b>ドライバーのスキル</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見通しの悪い交差点での一時停止</li> <li>・停留所からの出発、到着</li> <li>・幅員の減少</li> <li>・坂道での減速</li> <li>・ラミネート加工の停留所での急停止</li> <li>・<b>ドライバーのスキル</b></li> </ul>
X 軸方向 (左右)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・右左折の際、右左折先に縦断方向の勾配が存在</li> <li>・鈍角に左折する箇所です速度を上げて交差点に進入</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・右左折の際、右左折先に縦断方向の勾配が存在</li> </ul>
Z 軸方向 (上下)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マンホール</li> <li>・路面の舗装の継ぎ目</li> <li>・横断側溝</li> <li>・平均速度の上昇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マンホール</li> <li>・路面の舗装の継ぎ目</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マンホール</li> <li>・施設出入口の段差プレート</li> </ul>



## VI. 移動環境向上

### c) 加速度変化の要因の分類

#### ①前後方向の加速度変化(急加速・急ブレーキ)に係る要因

前後方向の加速度変化（急加速・急ブレーキ）に係る要因としては、以下の通り分類される。

表 3.1.17 前後方向の加速度変化に係る要因とその概要

危険要因	概要
1) 見通しの悪い交差点での減速・停止	・住宅の密集する地域や、高低差の影響で擁壁のある地域においては死角が多く存在するため、出会い頭の事故を警戒することで加速度が大きくなる。
2) 施設からの出発、到着	・拠点として使用している施設への出入口に十分なスペースがなく、転回時周辺施設に急接近することや狭い駐車スペースからの出発時のアクセルワークなどにより加速度が大きくなる。
3) 停留所の到着	・ラミネート加工によるシートを停留所として住宅等に張り付けていることから停留所が目立たず、直前に気が付き急停車することで加速度が大きくなる。
4) 幅員の減少	・広幅員道路から幅員が狭い道路に右折進入する際に、対向車に配慮したことによるアクセルワークや、幅員の急な減少により危険を感じ、速度を落とすことで加速度が大きくなる。
5) 坂道での減速	・勾配の大きい区間では下りの際速度が上がり、速度抑制のために途中でブレーキ操作を行うことで加速度が大きくなる。

#### ② 左右方向の加速度変化(急ハンドル)に係る要因

左右方向の加速度変化（急ハンドル）に係る要因としては、以下の通り分類される。

表 3.1.18 左右方向の加速度変化に係る要因とその概要

危険要因	概要
1) 右左折時の路面の起伏	・左折時は、右折時と比較して回転半径が小さく、右側への加速度は全体的に大きくなりやすい。 ・施設進入先等に、縦断方向の急な勾配が存在すると車体が傾き、重力加速度が加わることで、加速度が大きくなる。
2) 直線からの左折	・鈍角方向の左折交差点では、速度を落とさずに交差点に進入しやすいため加速度が大きくなる。

#### ③上下方向の加速度変化(振動)に係る要因

上下方向の加速度変化（振動）に係る要因としては、以下の通り分類される。

表 3.1.19 上下方向の加速度変化に係る要因とその概要

危険要因	概要
1) 路面上の凹凸	・マンホールや横断側溝、路面の継ぎ目、減速帯の部分などを通過する際に加速度が大きくなる。
2) 施設出入口の段差	・段差を緩和するものとして段差プレートが設置しているケースが多いが、段差プレートの通過の際に加速度への影響が見受けられる。

VI. 移動環境向上

(4) 急加速・急減速と設定速度・実(平均)速度、加速度(急加減速)の関係性

前項において、A 団地の第3回実験時の平均速度の上昇を急加速・急減速の要因のひとつと整理したが、本項ではその詳細についての分析結果を示す。

表 3.1.20 分析結果の概要

検証対象指標	分析の切り口①	分析の切り口②	分析の切り口③
急加速・急減速	設定速度、 実(平均)速度	加速度(急加減速)	—
命題	ルート設定がリスク低減につながるか。		
結果	・ A 団地第3回時には加速度変化(300mG以上)が非常に多く、「平均速度」を見ると、他地区ルートと比較して倍近くと非常に速い設定となっていることに加え、右左折回数は停車、発進からの回数に影響することから速度のばらつきにつながり、 <u>急加速・急減速の主要因</u> になっていると想定される。		

表 3.1.21 実験実施地区別の結果(1/2)

C 団地(令和3年10月17日~令和4年3月20日)				
ルート		A	B	C
ルートの条件	右左折(回/km)	3.9	7.7	7.1
	ルート延長(km)	2.3	3.1	2.5
	ルート時間(分)	20	25	20
速度(km/h)		2.3	3.1	2.5
300mg以上(回)		0	6	2
割合		0.00%	0.19%	0.11%
標準偏差		55.3	75.4	70.5
B 団地(令和3年11月11日~令和3年12月1日)				
ルート		北	南	
ルートの条件	右左折(回/km)	5.8	2.5	
	ルート延長(km)	2.4	1.6	
	ルート時間(分)	20	17	
速度(km/h)		2.4	1.6	
300mg以上(回)		3	0	
割合		0.42%	0.00%	
標準偏差		59.3	50.5	

資料：事後アンケート調査結果

VI. 移動環境向上

表 3.1.22 実験実施地区別の結果 (2/2)

A 団地第 1 回 (令和 3 年 3 月 21 日～令和 3 年 4 月 11 日)					
ルート		青	橙	緑	赤
ルートの条件	右左折(回/km)	5.4	3.1	4.2	0.9
	ルート延長(km)	2.8	3.5	5	2.2
	ルート時間(分)	31	40	50	23
速度(km/h)		5.4	5.3	6.0	5.7
300mg 以上(回)		39		22	
割合		0.31%		0.15%	
標準偏差		60.3		62.0	
A 団地第 2 回 (令和 3 年/12/5～令和 4 年/1/9)					
ルート		緑	赤	青	
ルートの条件	右左折(回/km)	5.4	2.9	5	
	ルート延長(km)	4.8	3.5	4	
	ルート時間(分)	45	32	38	
速度(km/h)		6.4	6.6	6.3	
300mg 以上(回)		0	0	10	
割合		0.00%	0.00%	0.09%	
標準偏差		52.3	51.9	63.9	
A 団地第 3 回 (令和 4 年 9 月 7 日～令和 4 年 10 月 5 日)					
ルート		循環型			
ルートの条件	右左折(回/km)	8.3			
	ルート延長(km)	6			
	ルート時間(分)	30			
速度(km/h)		12.0			
300mg 以上(回)		274			
割合		2.83%			
標準偏差		120.5			

資料：事後アンケート調査結果

VI. 移動環境向上

(5) 急加速・急減速と満足度の関係性

急加速・急減速満足度に及ぼす影響を整理した。

表 3.1.23 分析結果の概要

検証対象指標	分析の切り口①	分析の切り口②	分析の切り口③
急加速・急減速	満足度	—	—
命題	急加速・急減速は満足度に影響をあたえるか。		
結果	・今回観測された急加速・急減速は満足度に影響を及ぼすまでに至っていない。		

表 3.1.24 実験実施地区別の結果 (1/2)

A 団地第 1 回 (令和 3 年 3 月 21 日～令和 3 年 4 月 11 日)				
ルート	青	橙	緑	赤
300mG 以上/ 観測数	39 / 12,680		22 / 15,047	
300mG 割合	0.31%		0.15%	
標準偏差	60.3		62.0	
<p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>総合的に見て 73% 21% 5% 1% N=299</p> <p>走行時の快適性 70% 25% 4% N=311</p> <p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>走行スピード 3% 8% 75% 13% 1% N=312</p>				
A 団地第 2 回 (令和 3 年 12 月 5 日～令和 4 年 1 月 9 日)				
ルート	緑	赤	青	
300mG 以上/ 観測数	0 / 2,903	0 / 3,143	10 / 11,341	
300mG 割合	0.00%	0.00%	0.09%	
標準偏差	52.3	51.9	63.9	
<p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>総合的に見て 51% 37% 10% 3% N=156</p> <p>走行時の快適性 52% 34% 10% 4% N=169</p> <p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>走行スピード 1% 82% 12% 4% N=169</p>				
A 団地第 3 回 (令和 4 年 9 月 7 日～令和 4 年 10 月 5 日)				
ルート	循環型			
300mG 以上/ 観測数	274 / 9,683			
300mG 割合	2.83%			
標準偏差	120.5			
<p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>総合的に見て 44% 38% 15% 3% N=133</p> <p>走行時の快適性 45% 35% 14% 6% N=145</p> <p>0% 20% 40% 60% 80% 100%</p> <p>走行スピード 4% 14% 79% 3% N=141</p>				

資料：事後アンケート調査結果

VI. 移動環境向上

表 3.1.25 実験実施地区別の結果 (2/2)

B 団地 (令和 3 年 11 月 11 日～令和 3 年 12 月 1 日)				
ルート	北	南		
300mG 以上／ 観測数	3 / 719	0 / 506		
300mG 割合	0.42%	0.00%		
標準偏差	59.3	50.5		
C 団地 (令和 3 年 10 月 17 日～令和 4 年 3 月 20 日)				
ルート	A	B	C	
300mG 以上／ 観測数	0 / 2,901	6 / 3,128	2 / 2,973	
300mG 割合	0.00%	0.19%	0.02%	
標準偏差	55.3	75.4	71.8	

資料：利用者アンケート調査結果

### 3.2 安全性の確保に係る考え方や留意点の整理

#### 3.2.1 運行サービスの設定

##### (1) 安全運行への配慮

安全運行の観点においても、ダイヤ設定の適正化は重要である。時刻表の検討に当たっては、事前にクルマ等を使って途中の乗降を考慮しながら 10km/h から 15km/h 程度の速度で実際にルートを走行することが望ましい。また、車両の乗降に時間がかかることも想定し、あまり詰めすぎない、余裕を持ったダイヤを設定する必要がある。

A 団地における過去の実証実験のうち、「ルート走行時の右左折回数」と「車両の平均速度」がともに大きい第 3 回実証実験においては、加速度変化（前後・左右方向にそれぞれ 0.3G 以上を観測した回数）が圧倒的に大きい。平均速度の大きさは、発車時・停車時の加速度変化に直接的に関わり、また、右左折回数は停車・発車の回数に影響することから、急加速・急減速・急ハンドルの要因につながりやすい。

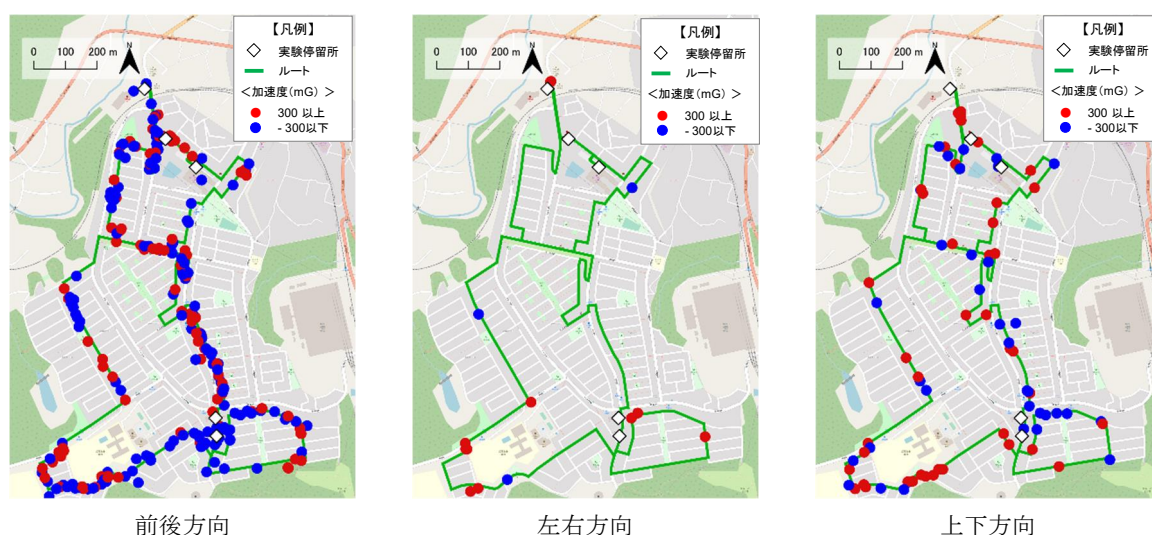


図 3.2.1 危険挙動の発生状況（A 団地第 3 回実験時）

表 3.2.1 A 団地における過去 3 回実証実験におけるルート条件と加速度変化の関係性

地区	A 団地 第 1 回 (令和 3 年 3 月 21 日～4 月 11 日)				A 団地 第 2 回 (令和 3 年 12 月 5 日～令和 4 年 1 月 9 日)			A 団地 第 3 回 (令和 4 年 9 月 7 日～10 月 5 日)		
	青	橙	緑	赤	緑	赤	青	循環型		
ルートの条件	右左折(回/km)	5.4	3.1	4.2	0.9	5.4	2.9	5	8.3	余裕が少ない ダイヤ設定
	ルート延長(km)	2.8	3.5	5	2.2	4.8	3.5	4	6	
	ルート時間(分)	31	40	50	23	45	32	38	30	
車両平均速度(km/h)	5.4	5.3	6.0	5.7	6.4	6.6	6.3	12.0	急加速・急減速 急ハンドルが多い	
車両が加速度 0.3G 以上を観測した回数(回)	39		22		0	0	10	274		
全観測数に対する加速度 0.3G 以上を観測したデータ数の割合(%)	0.31%		0.15%		0.00%	0.00%	0.09%	2.83%		



## VI. 移動環境向上

### (2) 通行可能箇所の選定

実証実験時の運行ルート・エリア設定に際しては安全確保に十分配慮することが必要であり、予めルートとして設定する予定の道路については現地確認を行った上で、関係者（警察・道路管理者等）と協議を行った。その際には、公道上のルートだけではなく、車両保管場所へのアプローチなど、敷地内での動線の確認も併せて行った（下図参照）。また、SC 敷地内の車両保管場所へのアプローチにおける動線確保のため、植栽の隅切りを行い、既存施設の有効活用に努めた。

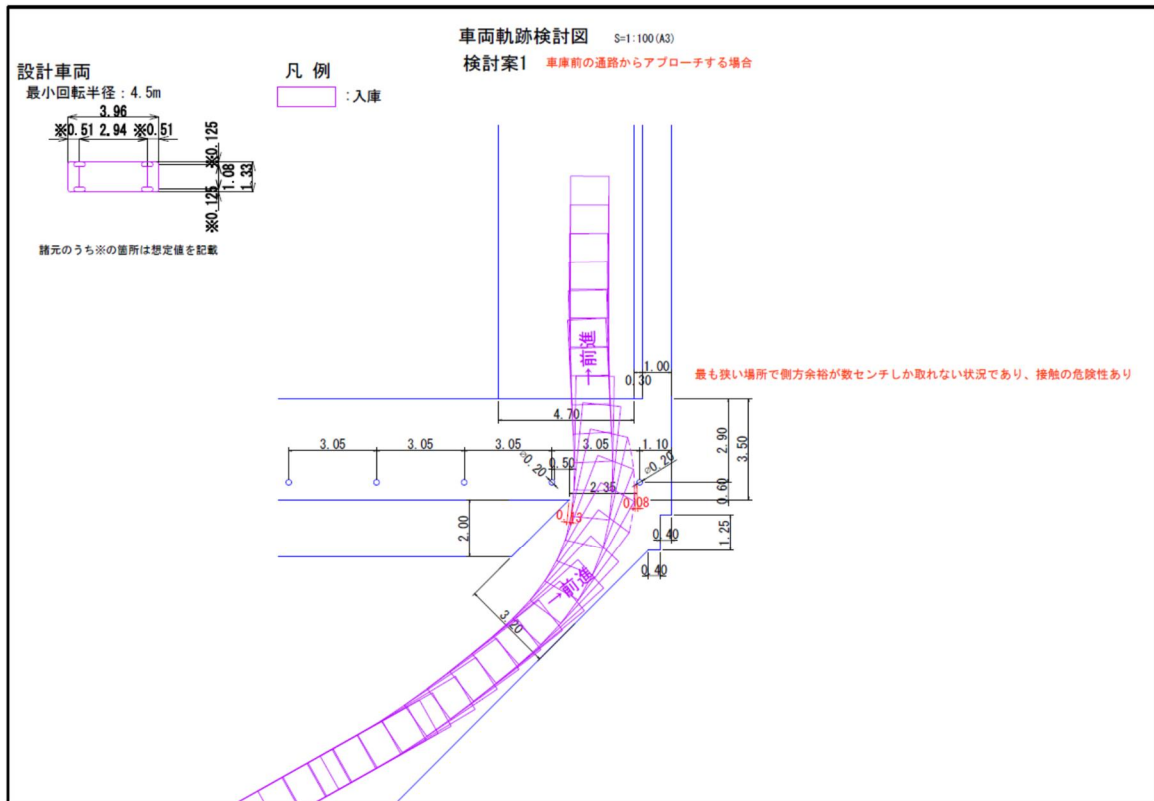


図 3.2.2 車両保管場所アプローチ部の軌跡検討図の作成



図 3.2.3 一般車両を使用した通行可能性の検証



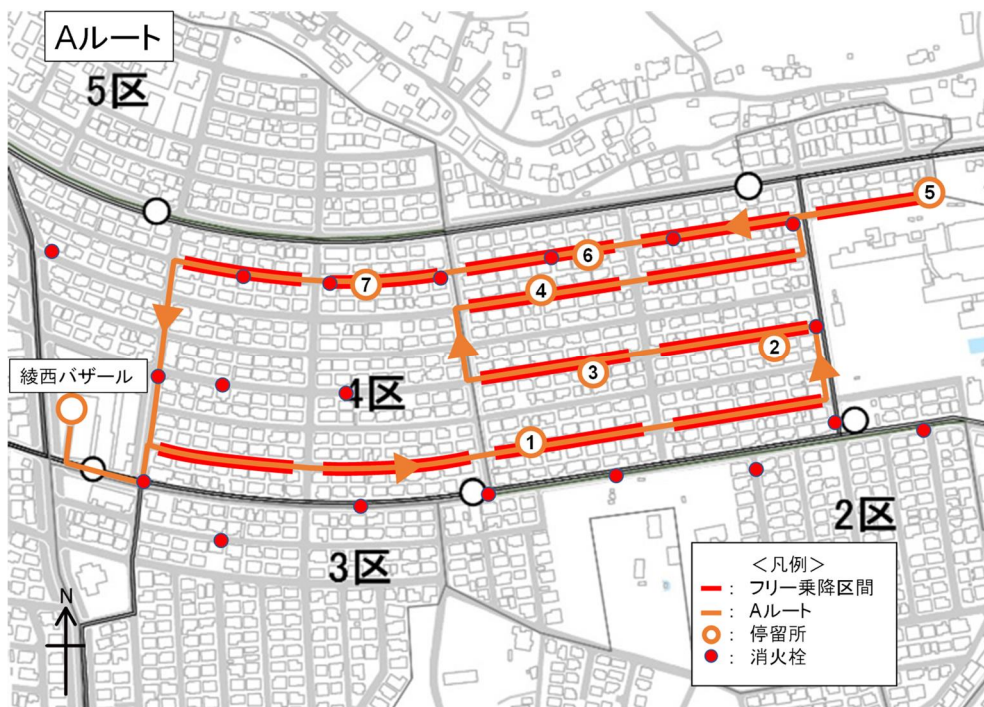
図 3.2.4 動線確保のための車両保管場所  
 出入口部分の植栽の一部撤去

### (3) 停留所の設定

#### a) 基本的な考え方

停留所の設置に関しては、ルート設定と連動して検討する必要がある。利用者の移動実態やニーズを踏まえるとともに、乗降時の安全性も考慮し、現地確認並びに道路管理者と警察との調整の下で設置することになる。

なお、小型電動カートに関しては低速でオープンな特徴を有していることから、フリー乗降制度の導入が効果的である。対象区間の設置に関しては警察・道路管理者等との事前の協議・調整が必要であるが、本実証実験においては、警察・道路管理者との調整のもとで「センターラインがない区間」かつ「曲がり角・交差点等から5m以上離れた区間」においてフリー乗降を認めており、利用者からも一定の評価を得た。



地図出典：数値地図

図 3.2.5 道路交通法に準じたフリー乗降区間の設定の例（C 団地）

#### b) 留意事項

##### ① 安全面への配慮

公道上に停留所を設置する場合は、前述（2.4.4 項）の道路交通法に則り、曲り角、坂の頂上、交差点、消火栓、バス停留所、踏切の付近などは避けて設置する必要がある。また、乗務員や利用者が視認しやすい場所に設置することも重要である。

(4) 一般交通への影響に対する配慮

小型電動カートの導入に当たっては、「低速」という特徴を踏まえ、他の一般交通への影響に対して特に配慮が必要である。郊外住宅団地内の骨格を形成する道路など、一般車の走行速度が速い区間においては、一般車が小型電動カートの横を追い越す際に、利用者・運転者が危険を感じてしまうことがある。そのような道路での走行は極力避けることが望ましい。特に、通過交通の流入が多い道路や、大型車混入率が高い道路等については留意が必要である。しかしながら、ルート設定上どうしても交通量が多い区間を走行しなければならない場合については、警察・道路管理者等との事前の協議・調整を行い、可能な限り走行距離を短くするなどの工夫が考えられる。

なお、居住区域内の生活道路等は小型電動カートの走行に比較的適しており、ルート設定の際には優先して選択することが望ましい。ただし、生活道路においても事故が多発している箇所や住戸からの入出庫車両との接触が懸念される区間等については避ける、もしくは住宅の玄関から離れた動線で通行することが望ましく、区間設定に当たっては机上検討を行った上で、警察や地域のことを熟知している地域関係者との協議・調整の下で設定することが重要である。




図 3.2.6 幹線道路での追越の様子



図 3.2.7 住戸からの入出庫車両との交錯を避けたコース設定

表 3.2.2 走行に適する道路／適さない道路の例

走行に適する道路の例	走行に適さない道路の例
	
<p>居住地区内 (A 団地 4 丁目地内の住宅地、住民以外の交通は少ない)</p>	<p>アカシア通り (団地周縁部の 2 車線道路であり、大型車を中心とした通過交通が多い)</p>



### 3.2.2 運用における留意点

#### a) 基本的な考え方・留意事項

##### ① 必要となる装備・保険等

小型電動カートの運用に当たっては、特に安全上の観点から他の自動車等（特に後続車両）に対し低速走行車であることが確認できるパネルを設置することが重要である。また、運転者の安全運転意識向上や煽り運転の防止、万が一の事故に備え、ドライブレコーダーを設置することも有効である。加えて、事故等が発生した際に備え、どのような運営体制であっても任意保険には必ず加入する必要があるが、バス・タクシーとしての運用や自家用有償旅客運送では、法令等により加入しておかなければならない任意保険の内容が定められている点にも留意が必要である。

また、冬季の運行においては、小型電動カートの運転において低温により足がかじかむ等の問題も発生した。アクセル・ブレーキ操作の支障にならないよう、エンクロージャーの設置、運転手等への防寒具の手配、ヒーターの導入等の対策が必要になる。



図 3.2.8 低速走行を示すパネルの設置



図 3.2.9 ドライブレコーダーの設置



図 3.2.10 冬季の運行  
(エンクロージャー活用)



図 3.2.11 車内ヒーターの設置 (C 団地)

## VI. 移動環境向上

また、車両の静音性については本実証実験においても評価する声が多く、閑静な地域での活用に適しており、車内外での会話についても円滑に行われたという意見があった。一方で、静音性に優れるが故に車両の接近に気づかず危険を感じたという意見も一部見受けられており、他地域において実施されている車両接近を知らせる仕組み（以下参照）の導入も必要に応じて検討すべきである。



（ホイールへの鈴の設置）



（車内へのスピーカーの設置）

資料：復建調査設計撮影

図 3.2.12 車両の接近を知らせる仕組みの例（松戸市）

なお、前述の通り（3.1.1 節）A 団地における実験運行中に一般車両に衝突する事故が発生した。車両の起終点に設定した「A 団地 SC」では保管場所への駐車や運行準備のため、一般車が利用する駐車場において「車両の転回」を行う必要があった。このことから、別途専用の車両転回場所を用意できると事故防止に有用である。

他にも、地元店舗との連携（コンビニ、ドラッグストア等）を実施したが、幸いにも事故やトラブルに繋がることはなかったが、これらについても店舗へのポスター掲示を行う等、周知を徹底し、一般車両や店舗利用者との事故には十分留意する必要がある。

## VI. 移動環境向上

### ②車両に係る要改善箇所

本実証実験において使用した車両に関して、乗務員並びに利用者からの改善要望を以下の通り取りまとめた。今後、車両サプライヤーへの意見・要望として検討が必要だと考えられる。なお、あくまでも本実証実験において使用したノーマルタイプのヤマハモーターパワープロダクツ（株）製 AR-07 に関する改善要望であり、異なる車両を使用するもしくは多少のカスタマイズを行うことで改善が図られる項目も含まれる。

表 3.2.3 乗務員・利用者からの改善要望とその対応

	改善要望	実験期間中の対応
安全性に関する要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>充電ランプの誤表示が発生（C 団地）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サプライヤーが現地往訪の上修理対応（C 団地）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>右側からの乗降を防止する装置が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>右側からの乗車を防止するため、車両のサイドベルトを固定（C 団地）</li> </ul>
安全性に関する要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>低温時に足がかじかんでアクセル・ブレーキの誤作動の危険性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転時の防寒の推奨（全地区）</li> <li>車両足元にヒーターを設置（C 団地）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>右ハンドル仕様に変えてほしい（運転しやすさ並びに助手席のボランティアスタッフの乗車支援の観点から）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後の課題としてサプライヤーに情報共有</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>側方からの衝撃や車外への飛び出しを防止する装置が欲しい（サイドベルトだけでは不安、サイドベルトをもう少し高い位置にも設置してほしい）</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>停車時に衝撃がある（ゆっくり停めようとしても急にブレーキがかかる）</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>走行音が静かで車両の接近に気づかない</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>バックミラーが見つらい</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>パッシング・ハイビーム・ハザードランプ等、他の車両とのコミュニケーションに活用できる装置が必要</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>子どもにもつかまりやすい手すりが必要</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>スピードメータ・オドメータが必要</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウィンカーが自動で戻らない（付っぱなしで走行することで追い越し車両等の安全性に影響）</li> <li>クラクションがうるさい（驚いた人の過剰反応が別の事故の誘発につながる可能性）</li> </ul>	
快適性に関する要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両走行中に吹き抜ける風が冷たい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エンクロージャーを閉めて走行（全地区）</li> <li>乗客用のブランケットを設置（A・C 団地）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>バック走行時のブザー音がうるさい（住民からの苦情あり）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サプライヤーとの調整のもとブザーの音量を調整（綾西）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きな荷物の収納スペースがあると良い（手押しカート、杖等）</li> <li>乗車定員が拡大できると良い</li> <li>車両の隙間から雪が車内に入ってくる</li> <li>車両の座面が冷たい（ベンチウォーマーがあると良い）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後の課題としてサプライヤーに情報共有</li> </ul>



## VI. 移動環境向上

### 3.2.3 運転に係る留意点

日々の運転に当たっては、道路交通法等の法令を遵守し、安全運転に努める必要がある。また、道路運送法による許可・登録を要しない輸送に関しては、二種免許の取得や事前の認定講習の受講が必ずしも必要ないが、自家用車とは運転の勝手が異なるため、運転協力者についてはあらかじめ安全運転講習を実施することが望ましい。その際には、事前に警察等から指摘された注意事項等を関係者に漏れなく共有することが重要である。



図 3.2.13 敷地内での車両の操作方法の確認  
(C 団地)



図 3.2.14 運転の際の接遇に関する講習の実施  
(C 団地)

### 3.2.4 法令上必要な安全対策

#### a) 基本的な考え方・留意事項

バス・タクシー事業（一般乗合旅客自動車運送事業・一般乗用旅客自動車運送事業）として新たなモビリティを導入する場合は、運行管理者の選任や日常点検若しくは整備管理者の選任等が、自家用有償旅客運送として行う場合も運行管理の責任者や整備管理の責任者の配置が必要である。

また、道路運送法による許可・登録を要しない輸送においても、運転前の体調・アルコールのチェック、車両の異常チェック等は行うことが望ましい。なお、このような輸送の安全確保措置に係る要件については、一般の車両・新たなモビリティとも変わらず必要である。



図 3.2.15 運転前の体温・アルコールチェック  
の記入 (C 団地)

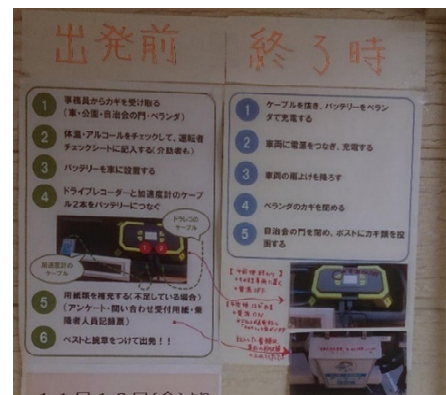


図 3.2.16 チェック項目の掲示(B 団地)



#### 4. おわりに

「郊外住宅市街地における移動環境の向上技術」の調査・研究として、5か年を通じて、新たなモビリティの全国的／世界的な先進事例の調査（平成30年度）、アンケート調査等を活用した新たなモビリティの利用可能性調査やネットワークパターンの検討・類型化（令和元年度）ならびに実際の車両（グリーンスローモビリティ）を活用した郊外住宅市街地（3地区）での実証実験によるデータの収集と分析（令和2～4年度）を実施し、本編においてそれらの結果を整理した。

これまでの研究により、新たなモビリティを導入する際に考慮すべき地域住民の移動ニーズや既存公共交通との連携等を踏まえたネットワークパターンの設定方法や、より地域に適したモビリティの選定方法が一定程度明らかとなった。

また、開発・分譲から数十年が経過した郊外住宅市街地においては、坂の上り下りによる身体的負担の増加や運転免許の返納に伴う移動手段の選択肢の減少等によって、自立移動に困難を抱える住民が多く存在しており、このような地域において新たなモビリティを導入することが、地域内の移動性向上に有用であることが改めて明らかとなった。これに加えて、新たなモビリティの導入は移動性の向上だけでなく、コミュニケーションを促進し「地域の憩いの場」「井戸端会議の延長」として受容されていたことから、移動性向上に加えて地域の活性化を通して郊外住宅市街地の維持・再生に貢献できると考えられる。

さらに、新たなモビリティを取り巻く環境、技術発展は日々めまぐるしく変化している。特に自動運転技術の進化は目を見張るものがあり、このような新技術を取り入れることも必要であるが、持続可能な交通サービスとしていくためには、地域の土壌として人づくりや組織づくりも欠かすことはできない。新技術の投入と人・組織づくりの両輪の観点で社会実装を目指すことが肝要である。

一方で、実証実験の実施に当たっては、ルートや便数の設定方法、資金の調達方法、事業スキームの確立、多方面の関係団体との合意形成、運営組織の立ち上げ等、様々な検討課題も浮き彫りとなった。これらの課題は、実際に社会実装するにあたって、地方公共団体や地域住民が同様に直面する課題であると言える。

そこで、本研究の中では、上記のような課題の解決方針を示す手引きとして「郊外住宅市街地への新モビリティ等の導入による移動環境の向上に関する手引き（案）」を作成した。自分たちで地域を良くしたいと考える住民や、地域活性化に尽力する地方公共団体など、様々な団体や組織にこの手引きを手にとって頂き活用されることで、郊外住宅市街地の維持・再生の取り組みを進めるための一助となれば幸甚である。