

スマートシティ実装化支援事業 成果報告書

令和 6 年 3 月

さいたまスマートシティ推進コンソーシアム

1. はじめに	4
1. 事業目的	4
2. 事業対象区域	4
3. 都市の課題	7
4. コンソーシアムについて	9
2. スマートシティロードマップ	10
1. 目指す未来	10
2. ロードマップ	12
3. KPI	13
3. 実証実験の位置づけ	14
1. 実証実験を行う技術・サービスのロードマップ内の位置づけ	14
2. 実証実験を行う技術・サービスの過年度までの取組	15
(1) モビリティステーション所在地	15
(2) シェアモビリティの利用状況	16
3. ロードマップの達成に向けた課題と本実証実験の位置づけ	20
4. 実験計画	21
1. 実験概要	21
(3) 全体ストーリー	21
(4) 全体スケジュール	22
(5) 活用するデータ・ツール	23
(6) 整備手順	24
5. 実験実施結果	26
1. 地域特性の解明	27
(1) モビリティ×都市データ分析	27
(2) 総括及び考察	38
2. 都市整備方針の策定	41
(1) ステーション網整備	41
(2) 新たなモビリティの配備可能性	49
(3) スマート・ターミナルシティへの寄与度	57
3. 方針に基づく今後の整備計画	62
(1) ステーション網最適化に向けた方向性	62
(2) 新たなモビリティ導入に向けた方向性	67
(3) ウォークアブル空間創出に向けた方向性	69
6. 横展開に向けた一般化した成果	72
(1) 本事業における成果	72
(2) シェアリングモビリティ推進による波及効果	75

7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案	77
(1) モビリティハブ	77
(2) 地域公共交通との役割分担	77
付録：元データの加工	78
1. 元データ整備	78
(1) 建物情報	78
(2) 道路データ整備	79
(3) 土地利用情報	80
(4) 人口データ	81
(5) 用途地域	82
(6) 人口集中地区（DID）	83
2. データ加工	84
(1) 低未利用地判定	84
(2) 滞留傾向のデータベース化（滞留地点分析）	86
(3) ステーション視認範囲情報の整備	87
(4) 需要予測	88

1. はじめに

1. 事業目的

本事業では、駅を核としたスマート・ターミナル・シティに向けて、モビリティを軸とした分野間連携により、移動と暮らしを支える「ライフサポート型 MaaS の構築」に向けた取組（モビリティのモード間連携、モビリティ×商業、モビリティ×健康）を展開することで、各取組から得られる各種データを用いた効果検証を通じて、ウォークアブルな都市空間・環境の形成を目指すものである。

2. 事業対象区域

さいたま市は、人口約 134 万人（令和 5 年 2 月 1 日時点）、面積約 217.43 km² の政令指定都市であり、北海道・東北方面、上越方面など新幹線 6 路線が集まり〈スーパー・メガリージョン〉との連携・融合も期待される〈東日本の玄関口〉としての立地特性に加え、市街地を囲むように広がる見沼田圃や荒川に代表される〈首都圏有数の水と緑〉を有し、首都圏近郊において貴重な自然豊かな都市である。



図 1 事業対象区域

さいたま市総合振興計画では、上記の特性を踏まえ、2050 年を見据えた将来都市像（ビジョン）として、「上質な生活都市」、「東日本の中枢都市」を掲げている。

表 1 さいたま市 2050 年を見据えた将来都市像（ビジョン）

	将来都市像（ビジョン）	都市づくりの方向性
上質な 生活都市	都市部に住みながらも豊かな <u>水と緑を身近に</u> 感じることで、 <u>快適さとゆとり</u> を同時に楽しみながら、 <u>生き生きと健康で安心</u> して暮らせる新しいライフスタイルを生み出すことで、 <u>全ての人がしあわせを実感し、自らが暮らすまちに誇りを感じることが</u> できる都市	- 市街地を囲むように広がる見沼田圃や荒川に代表される首都圏有数の水と緑を生かし、都会的な暮らしの中で自然と触れ合える環境を整えるとともに、脱炭素社会に向けて先駆的な技術やエネルギーを積極的に取り入れた新たな暮らしを实践する都市を目指します。 - 地域や家族などの支え合いにより、障害の有無や国籍にかかわらず全ての人の権利や文化が尊重され、誰もが安全・安心に暮らすことができる市民主体の都市を目指します。
東日本の 中枢都市	東日本全体の活性化をけん引する中枢都市として、 <u>国内外からヒト・モノ・情報</u> を呼び込み、新たな地域産業や市民活動等の <u>多様なイノベーション</u> を生み出すことで、 <u>市民や企業から選ばれ、訪れる人を惹きつける魅力にあふれる都市</u>	- 都心や副都心の更なる機能集積を進めるとともに、道路や鉄道等の広域的な交流を支えるネットワークを充実させることで、多くの人々の対流を生み出し、多彩な都市活動が展開される都市を目指します。 - 交通結節点としての利点を更に生かし、東日本の玄関口として北関東地方、東北地方、上信越・北陸地方及び北海道から多くの人や企業等が集まり、地域経済が活性化することで、地域に様々な魅力とにぎわいがあふれる都市を目指します。 - 自然災害や事故等への備えを進めるとともに、首都圏での大規模災害時の様々な支援活動を支える防災機能の要としての役割を更に高めて、安全・安心な都市を目指します。

また、将来都市構造として〈都市機能の集積や豊かな自然環境との共生などにより、質の高い市民生活を支え、多彩な交流を生み出す、「水と緑に囲まれたコンパクト＋ネットワーク型の都市構造」〉を掲げ、重要な都市拠点である2つの都心と4つの副都心を中心に、異なる市街地環境を持つそれぞれの地域特性に応じた拠点機能強化や都市活動の低炭素化、質の高い生活環境の形成に取り組んでいる。

「スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画」においては、さいたま市の中でも、中心市街地に位置する「大宮駅周辺・さいたま新都心周辺地区（都心地区／高密・商業業務地）」、郊外住宅地に位置する「美園地区（副都心地区／中高密・住宅地）」をスマートシティの先行モデル地区として位置づける。



図 2 中心市街地型モデルと郊外住宅地型モデルのゾーニング

(大宮駅周辺・さいたま新都心駅周辺地区について)

大宮駅周辺地区及びさいたま新都心駅周辺地区については、土地の高度利用を図り、都心機能の充実・強化を進め、本市の交通、経済の中心にふさわしい一体的な都心の形成を目指している。

大宮駅周辺地区では、「首都圏広域地方計画」において〈東日本を連結する対流拠点〉として位置づけられたことを背景に、「大宮駅グランドセントラルステーション化構想」を策定し、〈①駅周辺街区のまちづくり〉、〈②交通基盤の整備〉、〈③駅機能の高度化〉に三位一体で取り組み、東日本をけん引するような既成市街地の都市再生に取り組んでいる。

また、平成 29 年 3 月に設置した「アーバンデザインセンター大宮」を拠点として、産官学民が広く連携したまちづくりを推進し、大宮を新たな時代へと発展するまちにデザインするとともに、良好なまちの形成に向けたマネジメントの検討に取り組んでいる。

一方、さいたま新都心駅周辺地区は、広域行政機能を生かしつつ、業務機能や交流機能などの集積によって、首都機能の一翼を担っている地区である。土地区画事業等の基盤整備完了後のまちづくりとしては、街並みの管理、様々な情報発信、防災・防犯の取組、バリアフリーへの取組など、新しい街の特性を継続していくための取り組みを推進している。

（美園地区について）

埼玉スタジアム 2002 の立地するさいたま市美園地区は、市域の東南部、東京都心 25km 圏の郊外に位置し、埼玉高速鉄道線の始発終着駅「浦和美園駅」を中心に大規模な都市開発の進むエリアである。東京メトロ直結の同鉄道や、東北自動車道「浦和 I.C.」の利用により広域交通利便性も高く、さいたま市の上位計画に位置付けられた“副都心”の一つとして、総面積約 320ha・計画人口約 32,000 人の土地区画整理事業を核に新市街地形成が進行中で、住宅・店舗等の建設や学校・公園等の整備も徐々に進み、子育て世代を中心に人口が増加している（区画整理地区内人口：平成 29 年 1 月時点 7,531 人⇒令和 3 年 1 月時点 15,187 人 ※4 年間で約 2 倍に増加）。

副都心にふさわしい都市拠点形成を一層推進すべく、平成 27 年 10 月にまちづくり情報発信・活動連携拠点「アーバンデザインセンターみその（UDCMi）」が開設され、同センターを拠点に〈公民＋学〉連携のもと、スマートシティや魅力ある都市空間・環境の形成など各種まちづくり事業に取り組んでいる。

3. 都市の課題

さいたま市の抱える地域課題のうち、スマートシティで重点・継続的に取り組む分野を「都市インフラ」、「環境・エネルギー」、「経済」、「健康」と抽出設定し、その分野別の課題を下表に整理する。また、スマートシティ施策を推進していく上での課題も併せて示す。

スマートシティで取り組むべき都市課題			
都市インフラ	環境・エネルギー	経済	健康
・幹線道路等における慢性的な交通渋滞の解消 ・公共交通の利便性向上 ・自家用車依存から徒歩・自転車・公共交通への行動変容促進 ・ウォーカブルなまちづくりの推進	・温室効果ガス排出量削減と持続可能なエネルギーの確保 ・災害時のエネルギーセキュリティの確保 ・資源循環の高度化	・地域経済の再生・活性化 ・デジタル化によるトータルコスト削減・地域産業/行政の生産性向上 ・市の魅力であるサッカーを核としたスポーツの活用による地域活性化	・健康寿命の延伸 ・高齢者等の外出機会創出 ・ライフスタイルの変化に応じた健康維持・増進 ・スポーツ等の活用による健康づくりの推進（行動変容）
スマートシティ推進上の課題			
・データ利活用を円滑にするための、分野間・都市間連携の促進（都市 OS 構築） ・都市 OS における継続的なセキュリティ対策			

図 3 スマートシティで取り組むべき都市課題とスマートシティ推進上の課題

「スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画」においては、現在の社会要請やメガトレンドも踏まえながら、都市インフラ関連の課題解決に取り組むこととする。なお、市全域における課題、前述の先行モデル地区設定において類型分けした中心市街地、郊外住宅地ごとの課題を整理している。

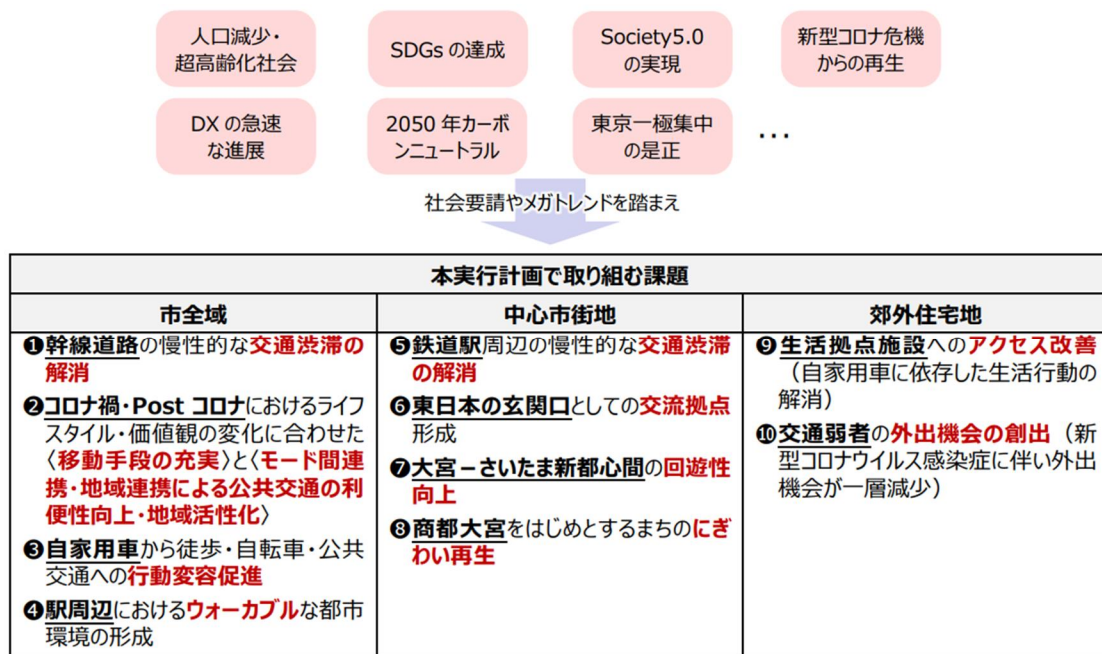


図 4 スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画で取り組む課題

4. コンソーシアムについて

さいたま市では、公民学連携によりビッグデータやAI、IoT等の先進技術を活用した事業に取り組むことで、市民サービスの向上と持続可能なまちづくりの実現を目指すため、さいたま市スマートシティ推進コンソーシアムを令和2年1月28日に設立した。

表 2 現在の会員及び2地区のプロジェクトチーム体制（令和6年2月末時点）

	団体名（入会順） （2023年7月時点）	美園 PT	大宮 PT	本事業 への参画
1	一般社団法人美園タウンマネジメント	○		
2	一般社団法人アーバンデザインセンター大宮		○	
3	さいたま市	○	○	○
4	一般財団法人計量計画研究所	○		
5	株式会社日建設計総合研究所		○	
6	株式会社 NTT ドコモ	○		
7	ENEOS 株式会社		○	○
8	株式会社 JTB		○	
9	OpenStreet 株式会社		○	○
10	シナネン株式会社		○	
11	ヤフー株式会社		○	
12	埼玉大学	○	○	
13	ソフトバンク株式会社		○	
14	KPMG コンサルティング株式会社	○	○	○
15	MONET Technologies 株式会社	○		
16	株式会社つばめタクシー	○		
17	株式会社パスコ		○	
18	芝浦工業大学		○	
19	東京都立大学		○	
20	モビリティプラットフォーム株式会社		○	

2. スマートシティロードマップ

1. 目指す未来

さいたま市におけるスマートシティの大目標である〈「市民のウェルビーイングな暮らしを実現する「スマートシティさいたま」〉の構築に向け、〈駅を核としたウォーカブルでだれもが移動しやすい、人中心に最適化された都市空間・環境「スマート・ターミナル・シティ」〉の形成を目指す。

「スマート・ターミナル・シティ」の実現に向け、AI・IoT等のスマート化技術や官民データの活用により、地域課題・ニーズにきめ細かく対応しながら、次のスマートシティ施策に取り組む。

表 3 3つのスマートシティ施策

施策①	健康で環境にやさしい脱クルマ依存型生活行動を支え、地域回遊性を高めるモビリティサービスの充実
施策②	モビリティと地域経済活動が連携した「ライフサポート型 MaaS」の構築・実装
施策③	3D 都市モデルも活用したスマートプランニングの高度化・実践によるウォーカブルな都市空間・環境の形成促進

各施策が実現した際の将来イメージ

●中心市街地型（大宮駅周辺・さいたま新都心周辺地区）



●郊外住宅地型（美園地区）



図 5 各施策が実現した際の将来イメージ

2. ロードマップ

中心市街地型として大宮駅周辺・さいたま新都心駅周辺地区、郊外住宅地型として美園地区の2地区をさいたま市内のスマートシティ先行モデル地区とし、各種実証実験と検証を実施し社会実装を図りながら、得られた成果を市内他地区や他都市へ展開していく。

「施策①モビリティサービスの充実」、「施策②ライフサポート型 MaaS の構築」については、市内先行モデル地区において R6 年度の社会実装を目指す。また、官民データ（施策①、②から得られるデータ含む）や 3D 都市モデルを活用しながら、「施策③スマートプランニングによるウォークアブルな都市空間・環境の形成」を推進する。

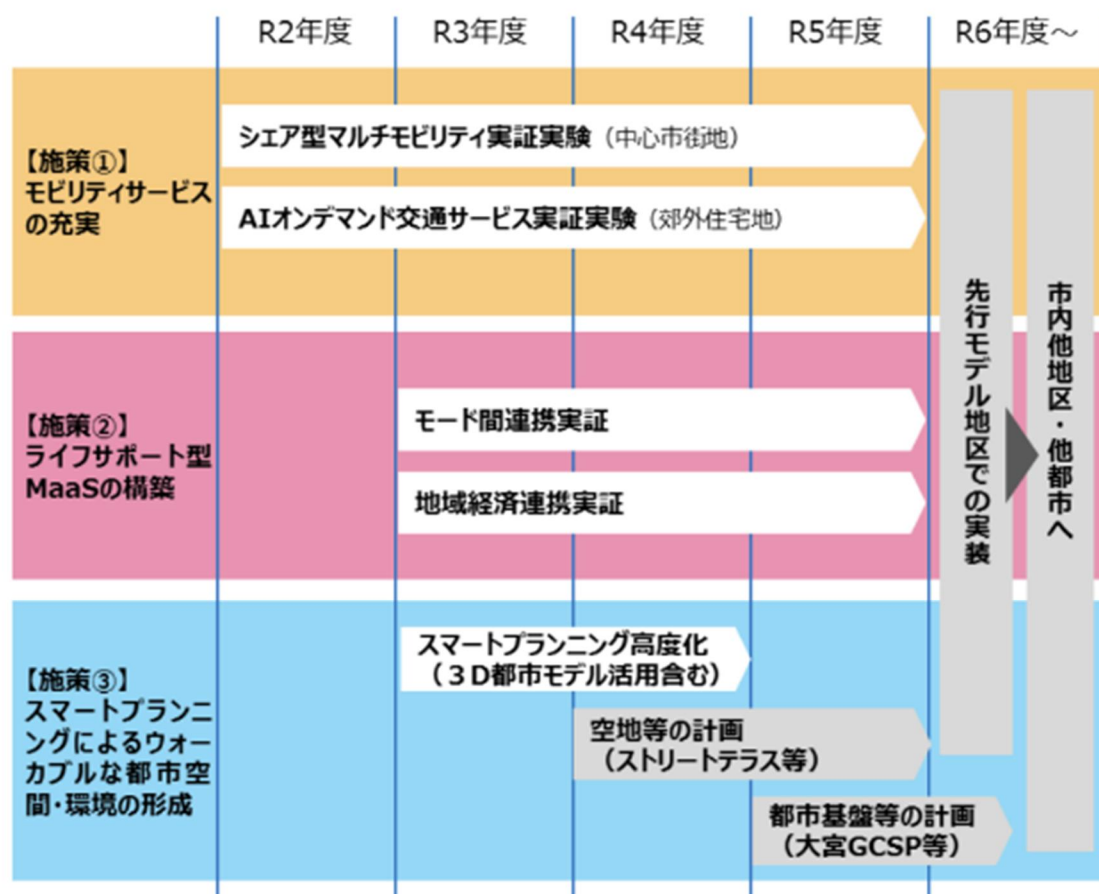


図 6 ロードマップ

3. KPI

「スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画」で掲げる KPI は次のとおりである。

表 4 スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画に掲げる KPI

KPI	現況値	目標値
まちなかの滞留人口・時間	－（取組の中で計測）	－（取組の中で計測）
交通利便性への満足度	57.8%（R2） ※1	64.0%（R7） ※1
自動車分担率	26.8%（H30） ※2	現状からの減
グリーンポイント発行量	0 ポイント	－（取組の中で計測）
店舗売上	－（取組の中で計測）	－（取組の中で計測）
身体活動量	－（取組の中で計測）	－（取組の中で計測）

※1 「さいたま市の交通の利便性に関する満足度」（所管独自調査）

※2 「さいたま市自動車分担率（全目的）」（第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査（H30））

3. 実証実験の位置づけ

1. 実証実験を行う技術・サービスのロードマップ内の位置づけ

本事業における実証実験は、下図ロードマップ内、施策①モビリティサービスの充実に位置付けられるものである。駅を核としたウォークブルで誰もが移動しやすい、人中心に最適化された都市空間・環境〈スマート・ターミナル・シティ〉の形成に向け、ラストワンマイルのパーソナルな移動手段の多様化を図るため、市内および他都市へ展開・実装された「シェアサイクル」に「シェアスクーター」・「超小型 EV」を加えたサービスの実装(R6 目標)、特定小型原付(小型電動スクーターなど)等新たなモビリティの拡充・実装(R7 目標)を進めている。

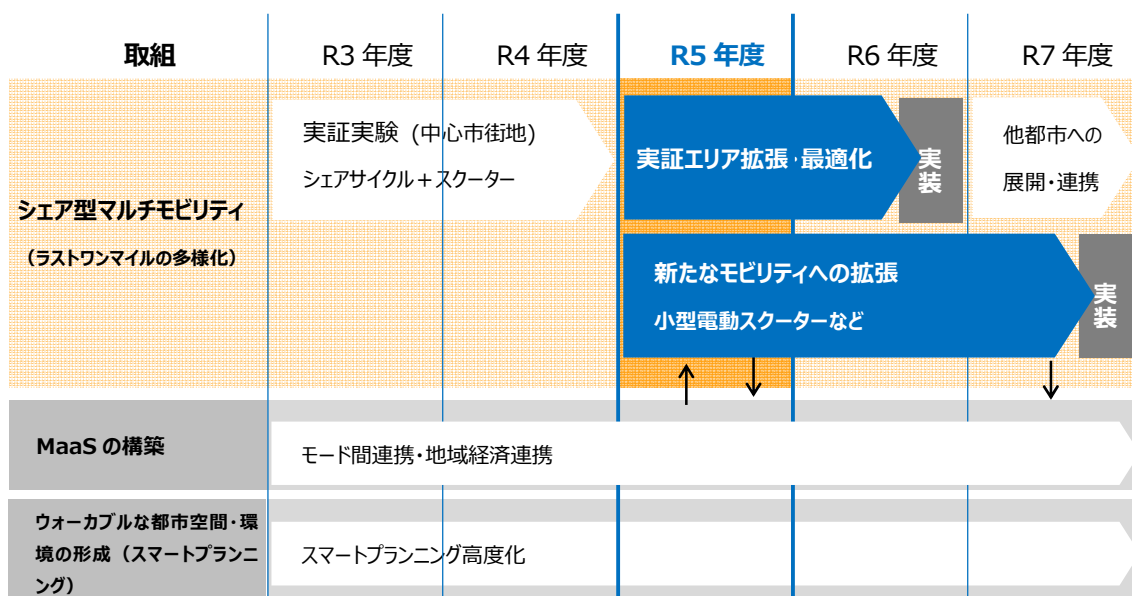


図 7 実証実験を行う技術・サービスのロードマップ内の位置づけ

2. 実証実験を行う技術・サービスの過年度までの取組

施策①モビリティサービスの充実の取組として、さいたま市ではシェア型マルチモビリティ実証を行い、社会実装に向けてステーション整備や利用促進施策等を官民連携で行っている。

(1) モビリティステーション所在地

市内におけるシェアモビリティステーションの件数は以下の通り。

表 5 モビリティステーションの所在

シェアサイクル	426 箇所 (3,601 ラック)
シェアスクーター	24 箇所 (107 車室)
小型 EV シェア	15 箇所 (47 車室)

2024 年 2 月末時点

特にシェアサイクルについては、市内に 426 か所・3,601 ラックのステーションが存在し、鉄道駅周辺のみならず、郊外部を含む市内各所にステーションが立地している。また、シェアサイクルステーションの位置情報等は、国際標準のシェアモビリティデータフォーマット GBFS (General Bikeshare Feed Specification) にて、オープンデータとして公開されており、市民誰もが利用できる状態になっている。

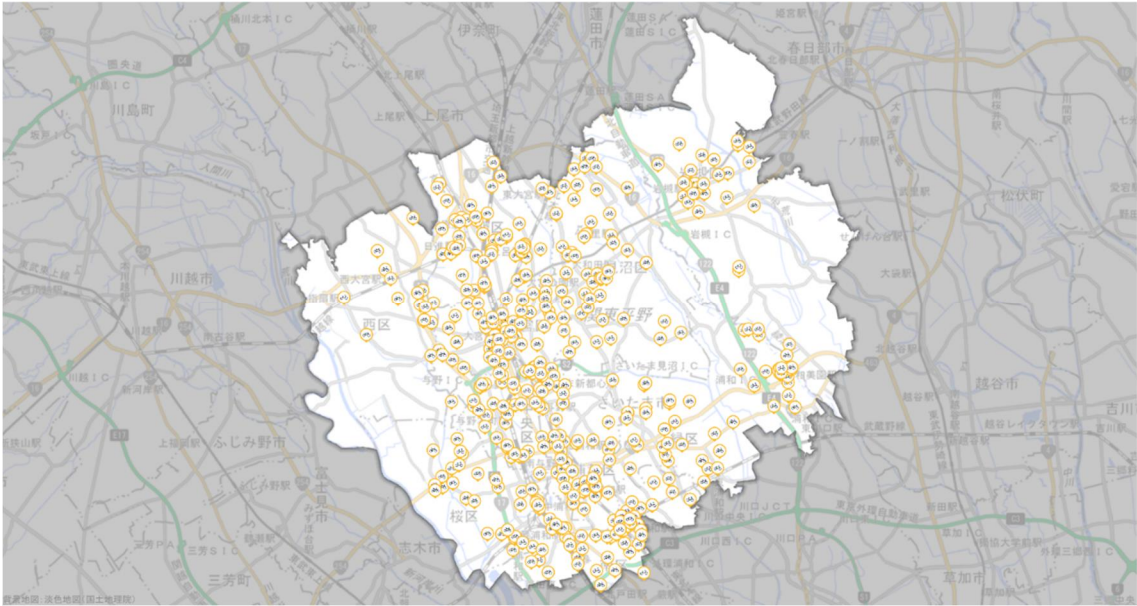


図 8 モビリティステーションの所在地 (シェアサイクル)

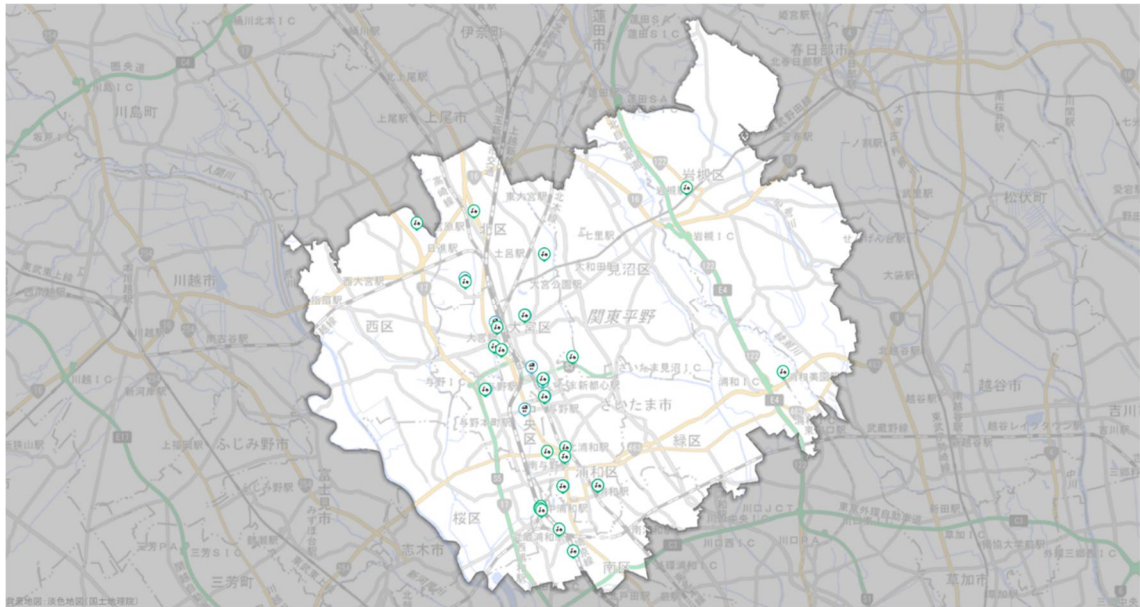


図 9 モビリティステーションの所在地（シェアスクーター・EV）

(2) シェアモビリティの利用状況

シェアモビリティのさいたま市内における利用状況は次の通りである。

① 利用回数（推移）

季節性の要因により 11 月～2 月にかけては利用が減少するものの、全体的には利用回数が増加傾向にあり、さいたま市内において利用の定着が進みつつある。特にシェアサイクルについては前年度下期平均から 50%以上と大きく成長していることが分かる。

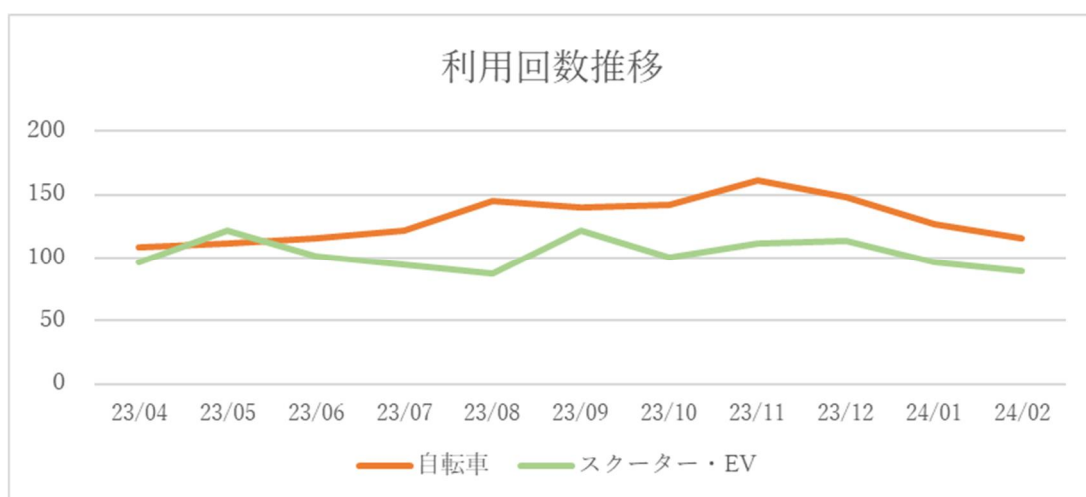


図 10 時期別シェアモビリティの利用回数の推移

（2022 年度下期の月平均利用回数を 100 としたときの比率）

② 利用回数(時間帯別)

シェアサイクルについて朝 8 時頃や夕方 18～19 時頃に突出した利用のピークが存在し、主に通勤通学目的によって利用されていると想定される。10 時～15 時の日中においても一定程度の利用が見られ、買い物目的などの利用によって下支えされていると想定される。一方でスクーター・EV は午前 11 時以降～夜間にかけての利用が多く、シェアサイクルと比較して、通勤通学目的での利用が少なく業務利用や日中の買い物利用等が相対的に多いことが伺える。

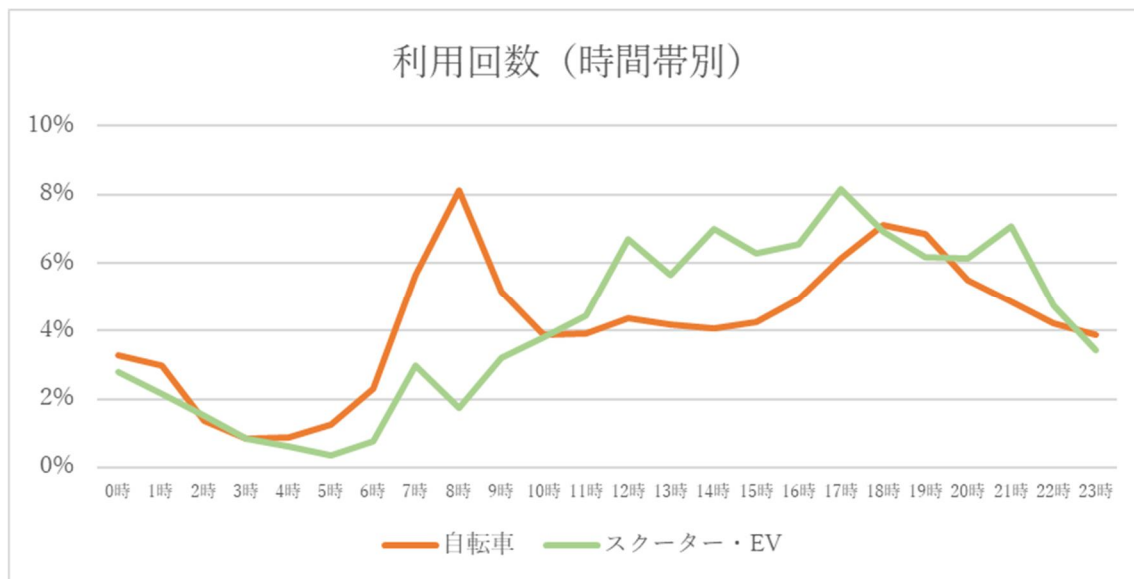


図 11 時間帯別シェアモビリティの利用回数の構成比

(集計期間：2023 年 4 月～2024 年 2 月、期間中の合計利用回数を 100%としたときの各時間帯の利用割合)

③ OD マップ (20 回/月以上利用された OD を表示)

鉄道駅前、特に商業地を伴うターミナル駅と郊外部を繋ぐ利用が特に多く見られることが分かる。

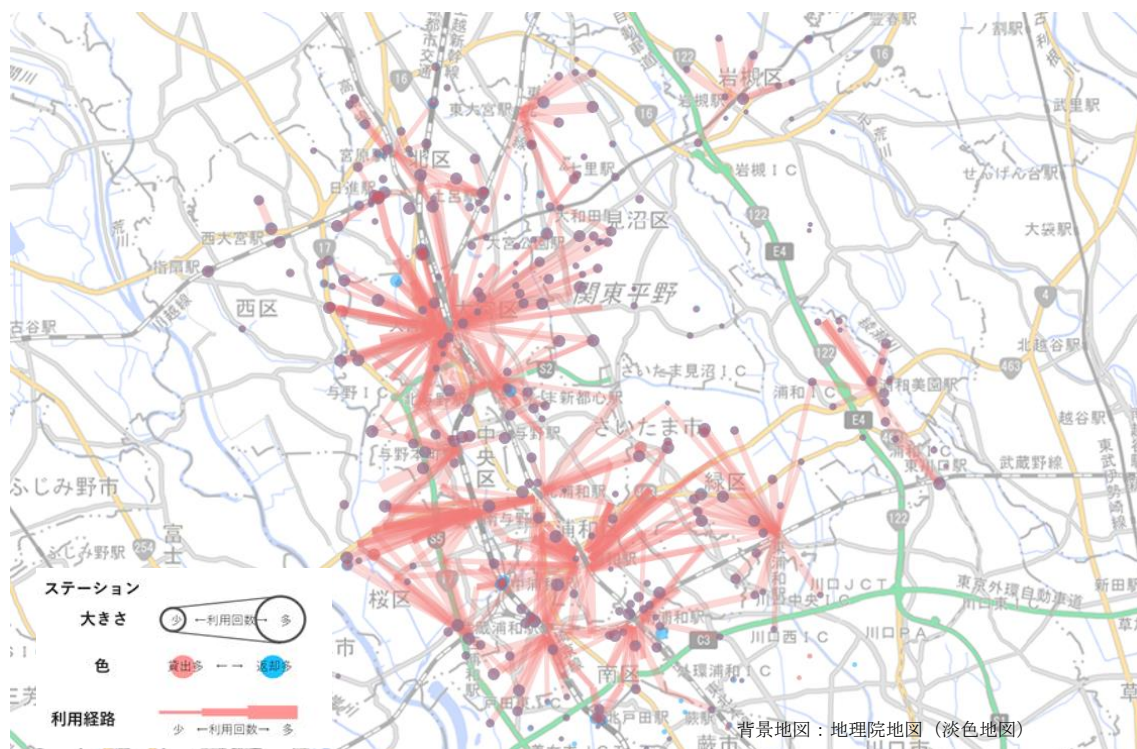


図 12 OD マップ

(集計期間：2023 年 4 月～2024 年 2 月、利用回数が特に多い経路を表示)

④ 走行データ

シェアモビリティの走行軌跡データについて、時間情報と緯度経度情報をもとに移動速度 (km/h) 及び移動方角 (radian) を整備した。なお、方位角 (azimuth) は、ノードのうち時間情報が若いものを始点としたときの角度を算出。また、前後の計測点から一定距離以上 (HELLO CYCLING の場合 500m、HELLO MOBILITY の場合 2,000m) 離れているものや移動速度が一定速度以上 (HELLO CYCLING の場合 30 km/h、HELLO MOBILITY の場合 120km/h) を超えるものは GNSS の測位誤差によるものと考えられるため整備過程で除外した。

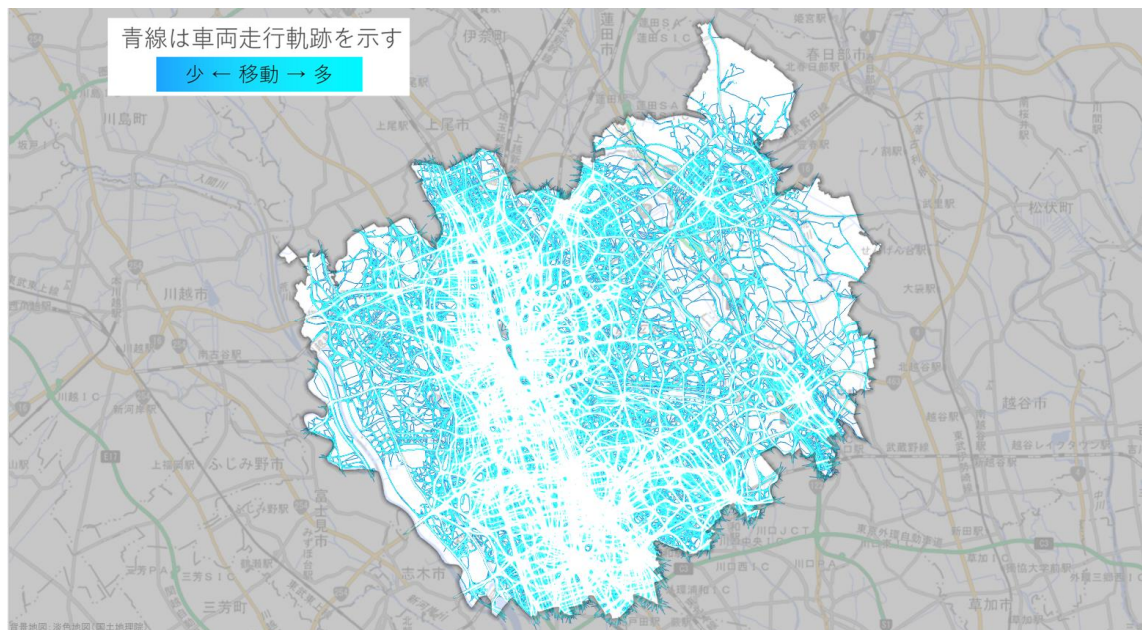


図 13 データ整備結果 (シェアサイクル)

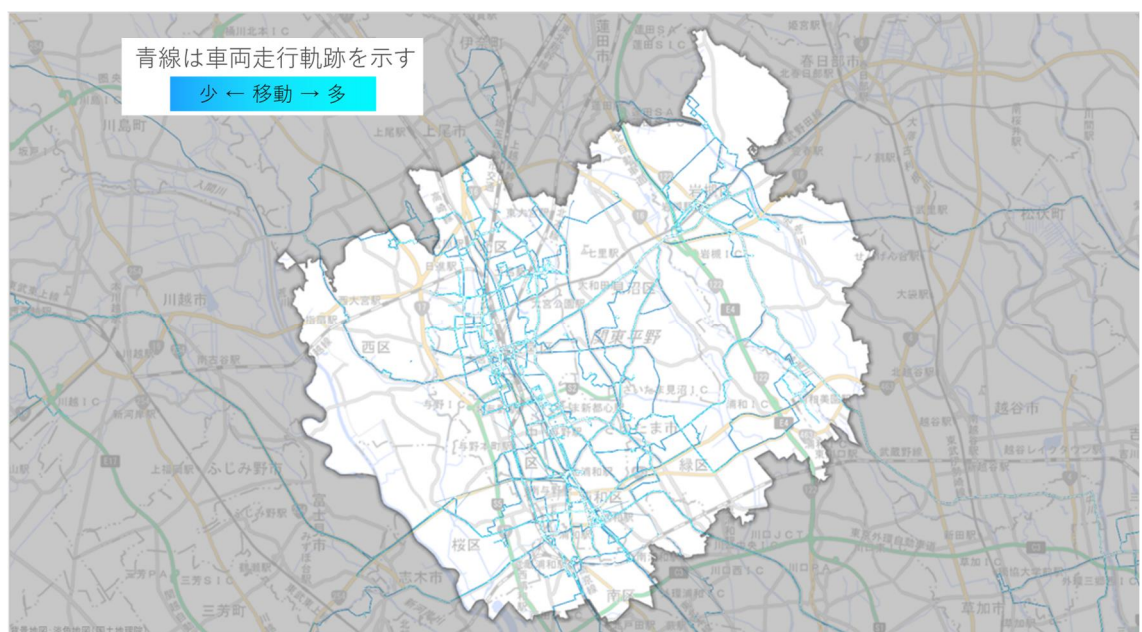


図 14 データ整備結果 (シェアスクーター・EV)

3. ロードマップの達成に向けた課題と本実証実験の位置づけ

過年度までの取組によって、シェアサイクル利用者は増加し、利用も市内各所に広がっていることが分かる。一方で、当初の交通渋滞の緩和や高齢化社会を迎える当該地域における都市課題に立ち返ると、都市レベルでの交通モードの再構築・再整備をし、より環境負荷の少ないモード転換に伴う、シェアサイクル更なる利用者増加に向けたステーション配置の最適化(スマートプランニング)や新たなモビリティの導入可能性の追求、スマート・ターミナル・シティ構想の実現が必要と考えられる。

そのため本実証実験では モビリティサービスの充実、R6 年度の実装に向けて利用者増加を図るため、モビリティから取得した GNSS データ等を活用し、ステーション網の最適化(ステーション新設) 検討、新たなモビリティの配備可能性検証、スマート・ターミナル・シティ実現に向けた既存シェアモビリティの計測の試みを行うこととした。

4. 実験計画

1. 実験概要

(3) 全体ストーリー

本実証実験では、モビリティデータと都市データを組み合わせた分析を「ステーション網の最適化」「新たなモビリティの配備可能性」「スマート・ターミナル・シティへの寄与度」の3視点から行い、その成果のスマート・ターミナル・シティ実現に向けた諸取組（ステーション網最適化、新たなモビリティ導入、ウォーカブル空間創出）への活用を目指す。



図 15 本年度検証項目

前章で考察したエリア毎の方向性をもとに各分析軸での方針整理を行う。

(4) 全体スケジュール

スケジュールは下表・下図に示す通りである。

表 6 全体スケジュール

内容	実施時期
データ整備（市内地域情報のデータベース化、 走行情報・滞留状況のデータベース化）	8月～9月（4月分）、11月（10月分）
分析手法の協議・確立	8月～9月
さいたま市での理想的なステーション配置箇所の定 義づけ	8月～11月
ステーション設置交渉・敷設	10月～12月
特定小型原付設置検討	1月～3月
分析の実施	10月～1月
分析まとめ・報告書の作成	1月～3月

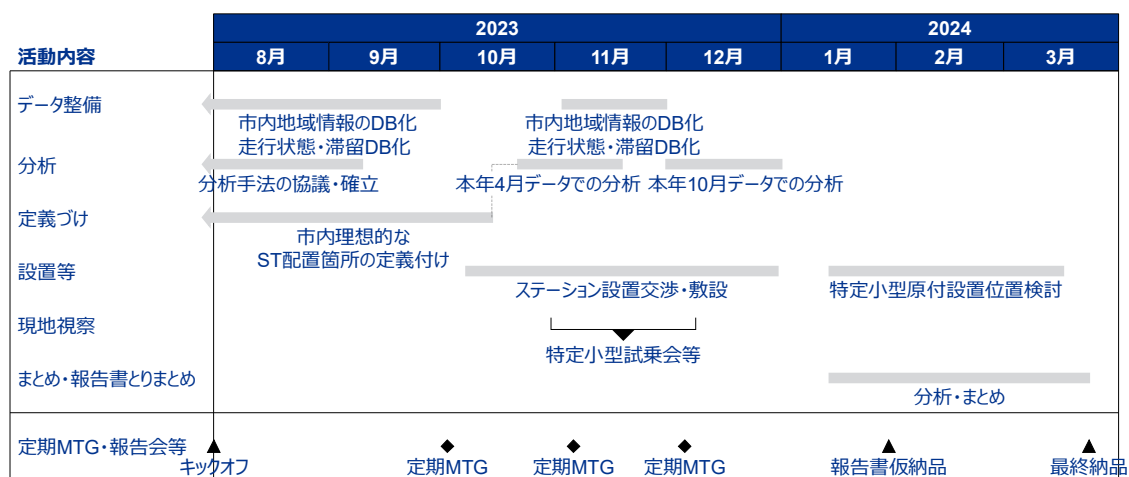


図 16 全体スケジュール

(5) 活用するデータ・ツール

表 7 活用したデータ

種別	データ名	形式	出典	備考
都市情報	建築物情報（ID、用途、形状）	CityGML	3D 都市モデル	2022 年度版
	土地利用情報（ID、用途、形状）	CityGML	3D 都市モデル	2022 年度版
	さいたま市 人流データ 滞在人口	CSV	さいたま市、データ提供： KDDI・技研商事 インターナショナル「KDDI Location Analyzer」	CC-BY（表示） -SA（継承）
	道路ライン（ID、形状）	Shapefile	さいたま市構造化データファイル（さいたまっふ）	
	人口情報	CSV 等	e-Stat （国勢調査）	2020 年度
	用途地域	Shapefile	国土数値情報	2018 年度
	人口集中地区（DID）	Shapefile	e-Stat （国勢調査）	2020 年度
モビリティ	シェアモビリティ走行軌跡	CSV	HELLO CYCLING	2023 年 4 月版及び同年 10 月度版
	シェアモビリティステーション所在地	CSV	HELLO CYCLING	2023 年 8 月末

表 8 活用したツール

種別	ツール名	利用想定
DB・加工	PostgreSQL(PostGIS)	大容量データの加工・蓄積
分析	Python	各種データの分析・ML 構築
可視化	QGIS	GIS データの分析可視化
	Tableau	GIS データその他利用実績データ等の分析・可視化

(6) 整備手順

前項で示した活用するデータ・ツールを用いて4つのデータ整備を実施する。

表 9 データ整備内容

データ整備内容		概要
I	道路別走行状態のデータベース化	市内の各道路におけるシェアモビリティの走行実績（走行量、移動方向、速度）をデータベース化することで、シェアモビリティの需要と利用実態を詳細かつ正確に理解する。
II	滞留地点のデータベース化	シェアモビリティの利用者が市内で滞留したと推定される場所をデータベース化する。これにより、シェアモビリティがもたらす回遊効果やまちの賑わい効果の理解に利用する。
III	理想的なST配置箇所の定義付け	シェアサイクルステーションの候補地が存在する際、その候補地が設置効果の高い用地であるかどうかを机上で判断する手法を確立する。これにより、後述する市内候補地に対する優先順位付けに活用する。
IV	市内地域情報のデータベース化	先に整備したシェアモビリティの道路別走行状態を踏まえ、将来的なシェアモビリティステーションの設置に適した用地や路線の特定を目指し、必要な基礎データを整備する。



図 17 本年度検証項目（再掲）

表 10 本年度検証項目と分析手法の詳細

整備名	整備概要	データ形式・ツール等
I. 道路別走行状態のデータベース化	市内の各道路におけるシェアモビリティの走行実績（走行量、移動方向、速度）をデータベース化することで、シェアモビリティの需要と利用実態を詳細かつ正確に理解する。	DB (PostgreSQL)
① 走行量分析	道路データに対して、空間処理によりシェアモビリティ走行データを結合し、走行量（走行回数）を集計する	DB (PostgreSQL)
② 走行方向分析	走行データについて、緯度経度情報を基に走行方向を計算する。また、道路データについても同様に道路の角度を計算する。さらに、空間処理を用いて道路データにシェアモビリティの走行データを結合し、道路に対する移動方向（上りや下りなど）を特定する。	DB (PostgreSQL)
③ 走行速度分析	走行データについて、緯度経度情報及び時間情報をもとに、単位区間（前後の計測地点を結んだ線分）あたりの走行速度を推定算出する。	DB (PostgreSQL)
II. 滞留地点のデータベース化	シェアモビリティの利用者が市内で滞留したと推定される場所をデータベース化する。これにより、シェアモビリティがもたらす回遊効果やまちの賑わい効果の理解に利用する。	DB (PostgreSQL)
① 滞留地点分析	走行データについて、単位区間（是後の計測地点を結んだ線分）の距離を算出し、一定エリア内に留まっている状態を「走行停止し当該地に滞留した」と判定し、該当箇所及び時間を特定する。	DB (PostgreSQL)
III. 理想的な ST 配置箇所の定義付け	シェアサイクルステーションの候補地が存在する際、その候補地が設置効果の高い用地であるかどうかを机上で判断する手法を確立する。これにより、後述する市内候補地に対する優先順位付けに活用する。	Word 等の 文字情報, DB (PostgreSQL)
① 既存 ST 視認性分析	既存のステーションデータについて、3D 都市モデル建物データを用いて、道路等からの視認性を数値化する。さらに、その視認性がシェアモビリティの利用にどの程度影響を与えるかを、該当ステーションの利用回数等を基に判断する。	DB (PostgreSQL), Python, Tableau
② 既存 ST を基にした売上予測	既存のステーションデータに対して、周辺人口情報等が利用回数（≒売上）に与える影響を調査する。そして、その結果をもとに機械学習モデルを作成し、新たな設置候補地の需要予測が可能な状態を構築する。	DB (PostgreSQL), Python
IV. 市内地域情報のデータベース化	先に整備したシェアモビリティの道路別走行状態を踏まえ、将来的なシェアモビリティステーションの設置に適した用地や路線の特定を目指し、必要な基礎データを整備する。	DB (PostgreSQL)
① 低未利用地等の特定	3D 都市モデルデータの建物用途情報を活用して、シェアモビリティステーションの設置に適した未利用地の推定を行う。具体的には、一定面積規模を持つ商業施設や公民館などの所在地の特定を想定する。	DB (PostgreSQL)
② 各道路の特性特定	3D 都市モデルデータの建物用途情報を利用し、各エリアの土地利用の実態を明らかにする。道路データと空間処理を用いて土地利用状況を各道路に関連付け、道路の特性を理解する。これにより、先に設計したシェアモビリティの道路別走行状態と組み合わせ、最適なシェアモビリティステーション設置場所を特定する。	DB (PostgreSQL)

5. 実験実施結果

実験計画に基づき、各種データを整備・分析し考察を行った。



図 18 実験実施結果の整理内容

1. 地域特性の解明

(1) モビリティ×都市データ分析

モビリティデータと都市データを組合せることで、現状のシェアモビリティの利用状況を詳細に整理した。

① エリア区分（4区分）

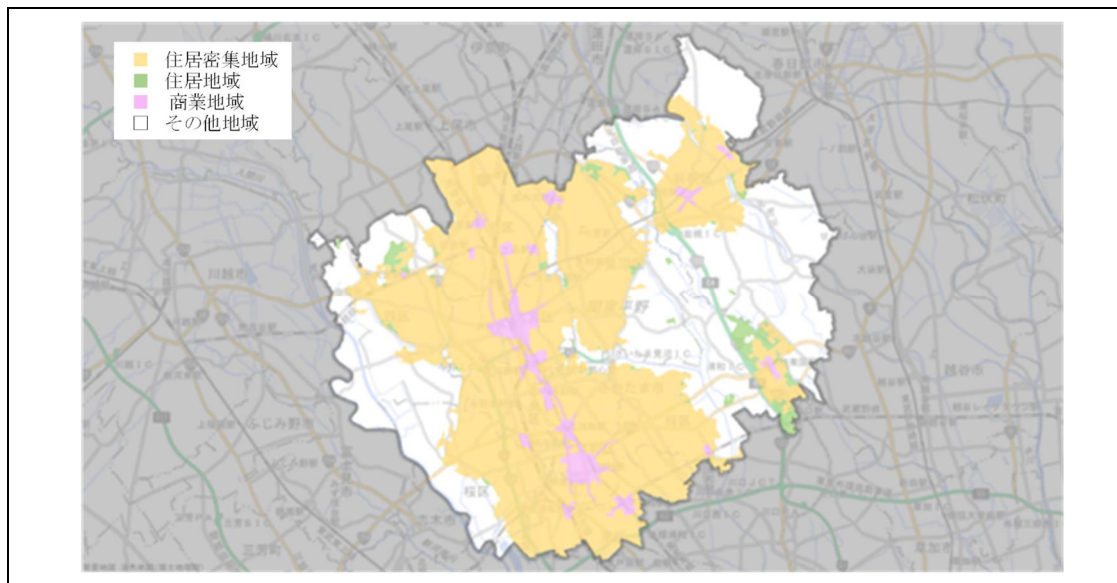
次項以降では、まちの特性をもとにステーション網の整備方針などを整理する。この際、地域特性に応じた方針整理を行えるようにするため、本項では市内を地域特性に基づきいくつかのエリアに区分することとし、そのエリアごとのモビリティ利用実態の解明を試みた。

具体的には土地の利用用途（用途地域）に着目したが、さいたま市内においては「用途地域としては工業系の用途が指定されているものの、実際には市街地が形成されているエリア（例：鉄道の高架下や沿線、さいたま新都心エリアなどの再開発地）」が一定数存在していることが判明した。

このような工業系用途のエリアにおける居住実態を考慮するため、用途地域と人口集中地区情報（Density Inhabited District、以下 DID と省略）から次のエリア 4 区分でステーション立地を把握する。

表 11 4 区分の定義

エリア 4 区分	用途地域	DID 内/外	面積
住居密集地域	住居系または工業系または用途地域未指定	内	114.8 km ²
住居地域	住居系	外	4.5 km ²
商業地域	商業系	内外	7.7 km ²
その他地域	工業系または用途地域未指定	外	90.4 km ²



なお、上記4区分について、下記図の赤点線部の2か所（大宮駅、さいたま新都心駅駅舎および路線部分）は手動でのエリア修正を行っている。いずれも用途地域は工業系でDID内であるため、前頁記載のエリア区分定義では「住居密集地域」とされる。しかし、実態として当該エリアは駅ビル等の商業施設が存在しており、また当該エリアの路線を跨いだ東西は共に「商業地域」であることから「商業地域」とした。

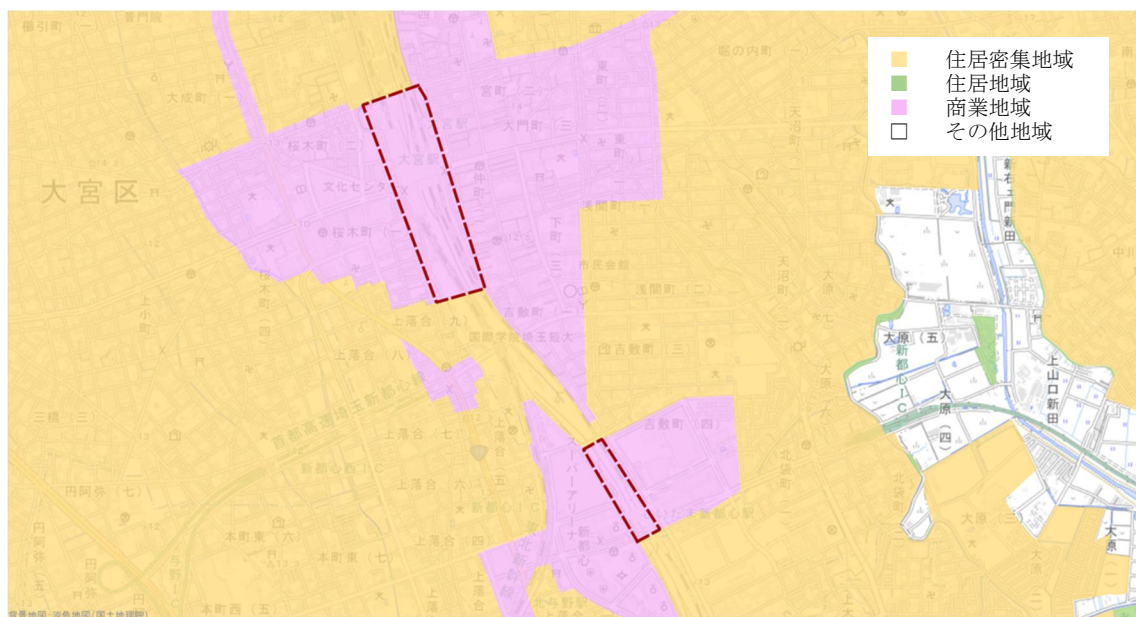


図 19 手動での変更箇所

エリア区分の道路分類

前項で定義したエリア区分をもとに、道路リンク¹を分類した。分類に当たっては道路の中心点を定義し、その中心点の所在するエリア区分を当該道路リンクのエリアとした。

表 12 エリア区分による分類

種別	道路リンク数
住居密集地域	77,473 件
住居地域	2,059 件
商業地域	3,745 件
その他地域	27,172 件

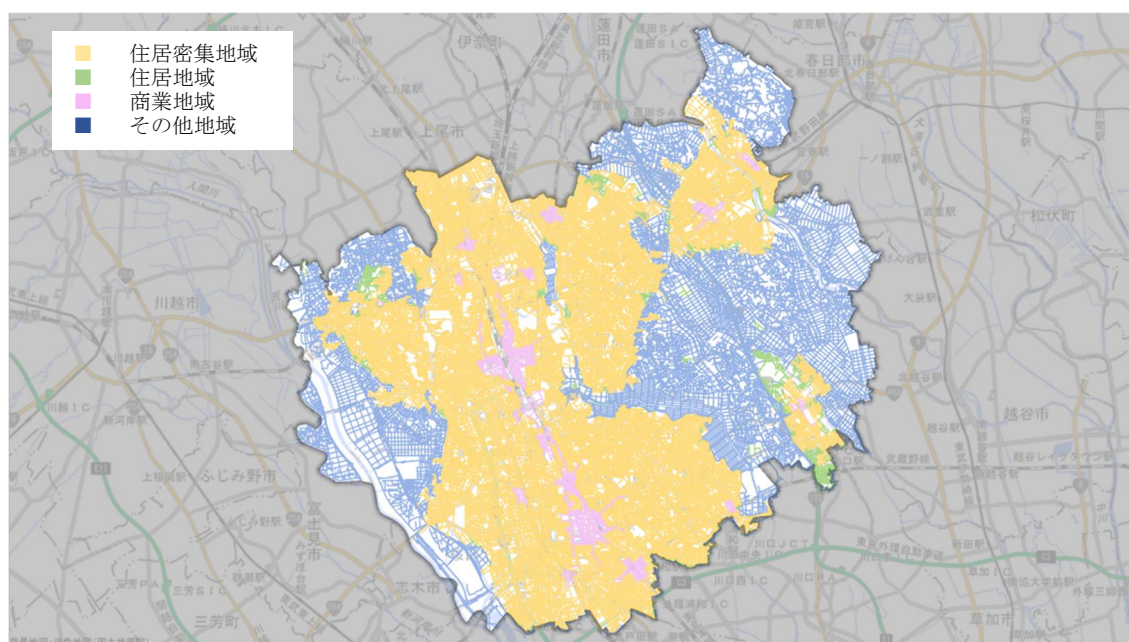


図 20 エリア区分の道路分類

② シェアモビリティの利用状況（エリア 4 区分別）

モビリティデータと都市データを組み合わせて、現行のシェアモビリティの利用状況を分析する。これにより、次項以降で議論する今後のステーション網の整備や新たなモ

¹ 1本の道路について、交差点ごとに分割した後の1つ1つの道路区間（線分）のこと

ビリティ配備のための重点エリアの明確化についての基礎資料を整理する。具体的には、地域特性によって異なるシェアモビリティの利用実態を解明することを試みる。

ステーション立地

シェアモビリティの地域ごとの利用特性を解明する手段として、先に整備したエリア区分（エリア4区分）を組み合わせることで、市内のステーション分布の傾向把握を試みた。

表 13 4 区分の定義（再掲）

4 エリア区分	用途地域	DID 内外
住居密集地域	住居系または工業系または用途地域未指定	内
住居地域	住居系	外
商業地域	商業系	内外
その他地域	工業系または用途地域未指定	外

4 区分用途ステーション数を集計した結果、市内のシェアサイクルステーションの大半は住居密集地域に立地していることが分かった。一方で利用回数割合は住居密集地域と商業地域がそれぞれ 5 割、4 割を占めており、1 ステーション辺りの稼働は商業地域の方が高いことが分かる。

表 14 エリア 4 区分ごとのステーション数・利用回数割合

エリア 4 区分	ステーション数	割合	利用回数割合 ²
住居密集地域	272	67.8%	53.8%
住居地域	10	2.5%	0.9%
商業地域	101	25.2%	43.6%
その他地域	18	4.5%	1.7%

² 市内総利用回数を分母としたときの各用途地域での利用回数の割合。但し、ここでの総利用回数とは貸出回数と返却回数の総和とした。

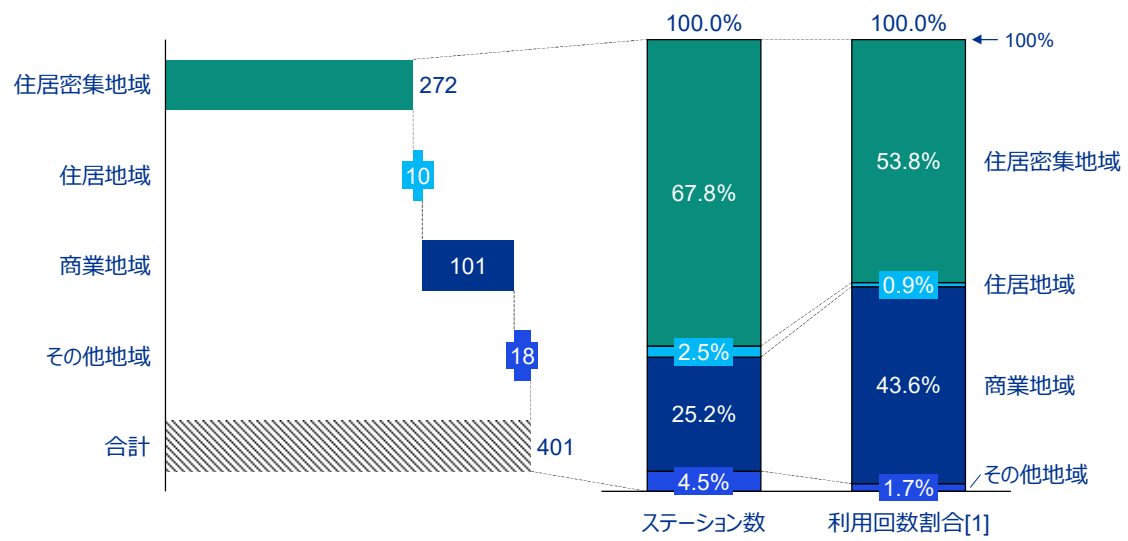


図 21 エリア 4 区分ごとのステーション数・利用回数割合

走行状況（走行量）

また地域別の走行状況と用途地域を組み合わせることで、シェアモビリティによる移動需要の高いエリアの把握を試みた。用途地域ごとの走行量を集計した結果、市内のシェアモビリティでの移動の9割強は住居系用途地域を走行しており、シェアモビリティが地域住民の移動の足として使われている様子がうかがえる。一方で商業系用途地域を走行している利用も7割弱存在することから、商業系と住居系を横断する移動が相当数あることが分かる。

表 15 エリア 44 区分別走行量

用途地域	全市内走行に占める割合 ³
住居密集	90.6%
住居	7.3%
商業	68.5%
その他	13.4%

また時間帯別にみたとき、どの区分でも7時～10時台や16時～20時台の利用が多くみられたが、住居密集地域と商業地域では特に高い傾向がみられた。これは通勤通学用途で住宅地～駅前の利用が活性化するためとみられる。また、住宅密集地域と商業地域を比較すると、商業地域の方が日中時間帯に比べて朝夕の時間帯の利用が高い傾向が顕著である。一方で、住居地域やその他地域では利用時間帯に寄らず少数かつ一定の走行がみられる。

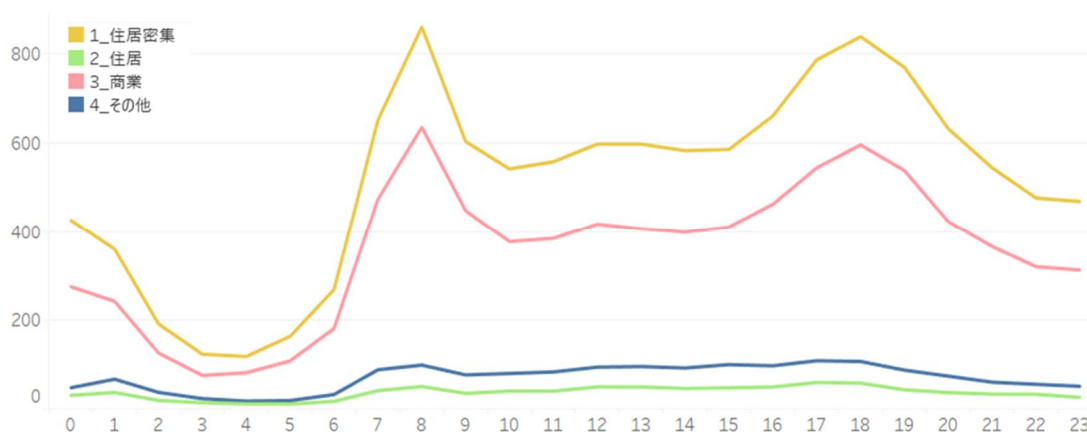


図 22 時間帯別・エリア区分別走行量

（市内月間走行量を1万回と仮定したときの分布, 横軸：n 時台）

³ 市内総走行量に対する各用途地域の走行量を集計。分母は市内利用回数。住居密集地域と商業地域を跨ぐ利用についてはその両方でカウントしているため、割合の合計は100%にならない。

走行状況（走行速度）

更に、地域別の走行速度を比較した。先の走行量と同様に時間帯別の傾向を見たところ、次の傾向が分かった。

- ・エリア問わず朝の時間帯の速度が速い
- ・商業地域及び住居地域は速度が遅い
- ・その他地域は全時間帯で平均速度が速い

地域によって道路事情（路上駐車の数、信号による停車時間）が異なることには留意が必要だが、商業地域では買い物等の回遊を伴う利用が多いため低速になり、住居地域では住宅街の生活道路を利用することや自宅周辺で目的を達するための利用が多いことから低速になりやすいとみられる。その他地域は工業系用途地域または用途地域未指定エリアでかつDID外であるため、周囲に建物・立ち寄り地点が少なく見晴らしも良い場所が多く、比較的高速利用になりやすいと考えられる。

走行時間帯	全用途	住居密集	住居	商業	その他
0	13.2	13.4	11.7	11.5	15.5
1	13.3	13.5	12.9	11.6	15.7
2	12.2	12.3	11.6	10.9	15.0
3	11.1	11.3	11.4	9.1	15.0
4	11.9	12.0	12.1	10.3	14.8
5	13.0	13.0	12.9	12.1	14.5
6	13.4	13.5	10.5	12.8	15.2
7	14.3	14.4	13.1	13.3	16.3
8	13.9	14.2	13.5	12.6	15.5
9	13.0	13.3	11.5	11.4	14.1
10	12.0	12.3	11.1	10.5	13.0
11	11.3	11.6	10.5	10.1	12.3
12	11.7	12.1	10.9	10.1	12.3
13	11.4	11.7	9.4	9.9	12.5
14	11.0	11.4	9.7	9.6	11.6
15	11.2	11.5	9.8	9.6	12.0
16	11.7	12.0	10.2	10.0	12.7
17	12.2	12.5	10.6	10.4	14.3
18	12.5	12.8	11.3	10.6	14.6
19	12.6	12.9	12.0	11.0	14.9
20	12.5	12.8	11.7	10.7	14.9
21	12.7	13.0	10.1	11.0	15.3
22	13.0	13.3	12.8	11.1	15.4
23	13.3	13.6	10.7	11.6	15.1
全時間帯		12.8	11.2	10.9	14.0

図 23 時間帯別走行速度（エリア 4 区分ごと、単位：km/h）

エリア間接続

2023 年 4 月（1 か月間）の経路別利用回数をもとに、エリア区分ごとの接続（貸出ステーションのエリア区分-返却ステーションのエリア区分の対）割合を集計した。これによると、市内全利用の約半数を【商業地域～住居密集地域】間の利用で占めていることが分かる（発地：商業地域発→着地：住居密集地域、発地：住居密集地域→着地：商業地域の利用が全体の 1/4 ずつ）。また、住居密集地域内での利用も全体の 2 割強存在しており、一定の需要が定着していることが分かる。

一方で同じ住居系の区分である【商業地域と住居地域】間の利用は全体の 0.6%（発地：商業地域発→着地：住居密集地域、発地：住居密集地域→着地：商業地域の利用、それぞれ 0.3%）となっている。

表 16 エリア間接続

		返却ステーション エリア区分					
貸出ステーション エリア区分		住居密集	住居	商業	その他	市外	総計
	住居密集	22.7%	0.2%	24.9%	0.5%	2.6%	50.9%
	住居	0.2%	0.2%	0.3%	0.0%	0.1%	0.8%
	商業	25.8%	0.3%	13.4%	0.7%	1.7%	41.9%
	その他	0.5%	0.0%	0.6%	0.1%	0.2%	1.4%
	市外	2.8%	0.2%	1.8%	0.2%	0.0%	5.0%
	総計	52.0%	0.9%	41.1%	1.5%	4.6%	100.0%

滞留地点

シェアモビリティ利用者のうち、シェアモビリティ利用中（貸出開始～返却完了までの間）に車両が同一地点に15分以上滞在した地点を滞留地点と定義し、その分布を確認した。滞留地点は駅前に密度高く分布するが、住宅密集地域においても滞留が多い箇所が複数あることが分かる。

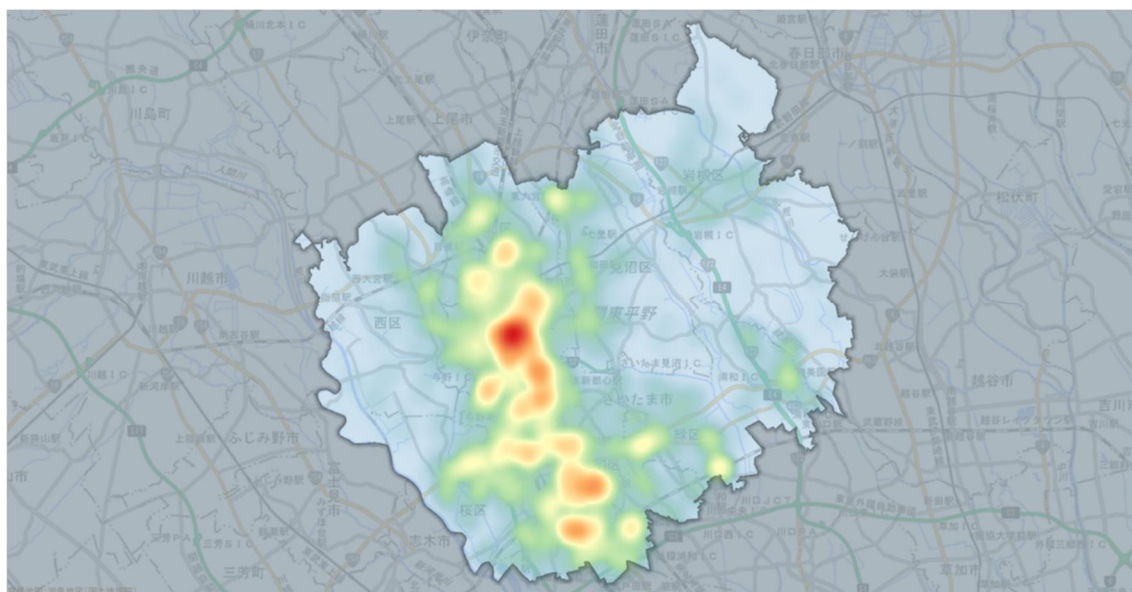


図 24 滞留地点の分布（カーネル密度推定）

エリア4区分ごとの傾向をみたとき、滞留地点の6割以上は住居系用途地域内に存在していた。前述の通り、滞留密度としては駅前（≒商業地域）の方が高いものの総数としては滞留の半数以上が住居系用途地域内に存在している。

表 17 エリア4区分ごとの滞留地点数

エリア区分	エリア別滞留割合 ⁴
住居密集地域	65.6%
住居地域	1.4%
商業地域	27.0%
その他地域	6.0%

⁴ 全滞留地点数を分母、エリア別の滞留数を分子としたときの割合。

③ 道路別走行状態のデータベース化（道路別交通量・走行方向・速度分析）

シェアサイクルの移動軌跡（計測点間の線分）が特定の道路路線から 20 メートル以内の範囲に存在し、かつその軌跡の進行方向が道路の進行方向と 30 度以内で一致している場合、その移動軌跡をその道路上の交通とみなした。また 1 回の利用（同じ order_id を持つデータ）が同じ道路上に同じ進行方向で複数のデータが紐づけられた場合は、その利用の交通量分は重複を除き「1」とカウントした。これにより、同じ利用での重複カウントを防ぎ、より正確な交通量の算出を試みた。

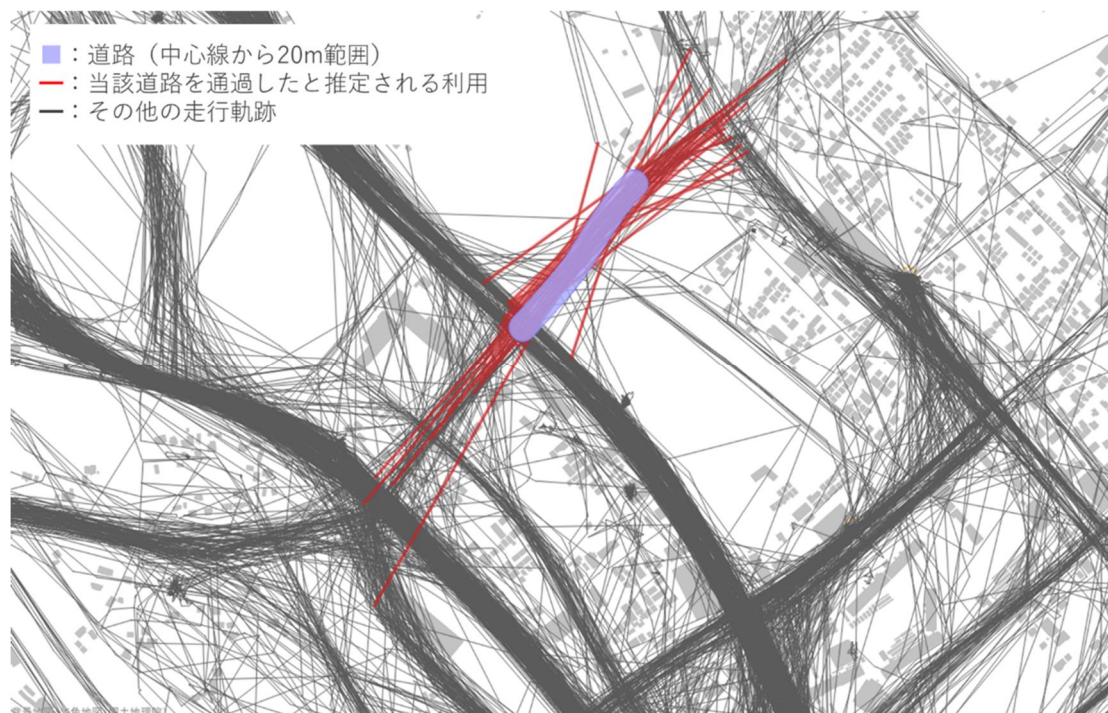


図 25 走行軌跡 道路吸着処理例

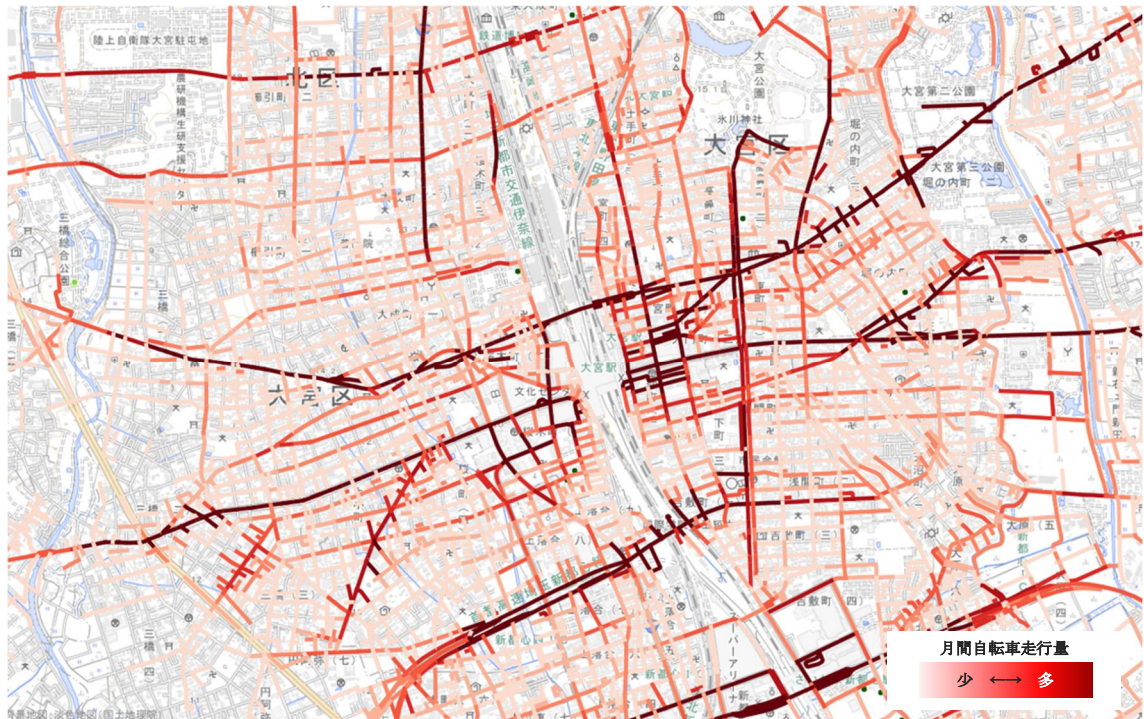


図 26 道路リンク別走行量（例）

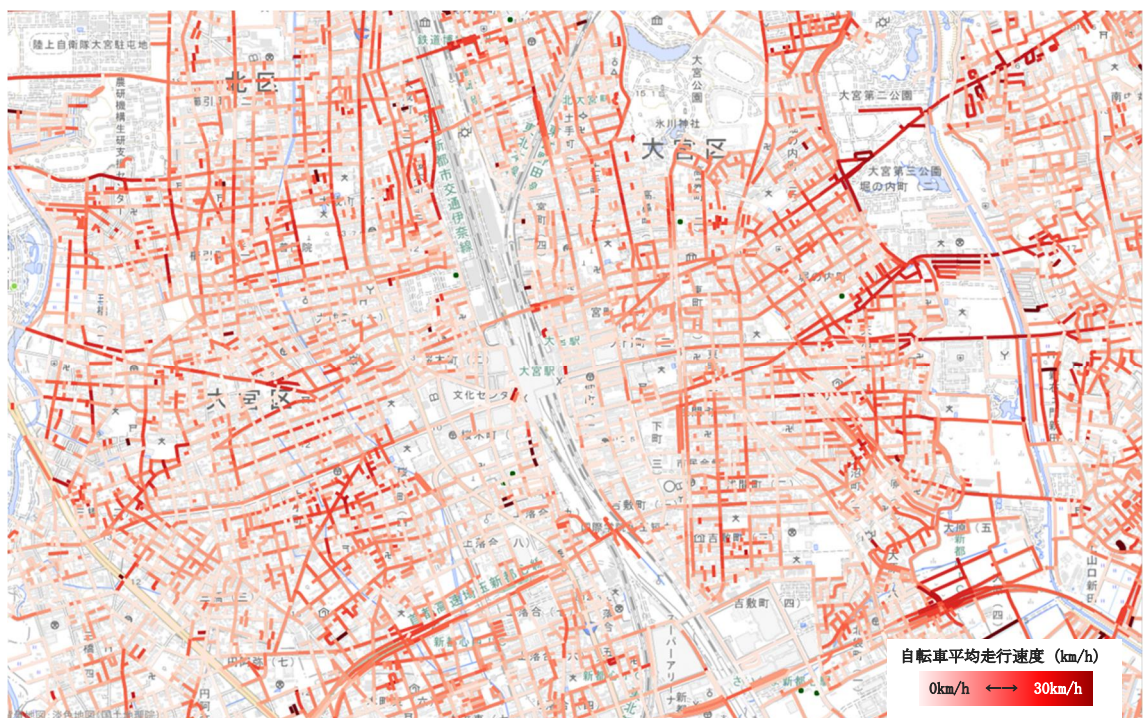


図 27 道路リンク別走行速度（例）

(2) 総括及び考察

以上をまとめると、シェアモビリティのエリアごとの利用実態は次の通りとなる。また、今後の「ステーション網整備」「新たなモビリティの配備可能性」「スマート・ターミナルシティへの寄与度」の視点からの考察も併せて行う

表 18 総括と考察

エリア 4 区分		傾向
住居密集地域		
考察	傾向	- 市内ステーションの 67%が存在し、市内利用の 5 割を担う - 市内全利用の約半数が商業地域～住居密集地域を結ぶ利用 - 朝夕の走行量が多いが、日中時間帯の走行量も多い - 通勤通学利用＋生活圏での買い物等での利用が多い - 走行速度は他の地域と比較して高速な傾向。→駅等の目的地に向かって大型道路等を經由して向かう利用が多いとみられる - 商業地域と比較して密度は低いものの、市内滞留の 6 割以上が本地域内に存在
	ステーション整備網	- 既に多くのステーションが存在しており需要も定着。 - 商業地域と比較して 1 ステーション辺りの稼働は低いことから、ステーション増設に際しては<u>効率的な配置</u>が求められる。
	新たなモビリティの配備可能性	本地域では移動速度が比較的高速(平均時速 11km～14km)であることから、大型道路などでの快適な移動を希望する需要が高い可能性もある。そのため、<u>電動アシスト自転車に対する需要検証</u>の余地があると考え。同様に、<u>スクーターや EV についても、需給のバランスを検証する余地</u>が存在すると推測される
	スマート・ターミナルシティへの寄与度	本地域は商業地域との往来が活発であるため、本地域からのシェアモビリティによる<u>商業地域への流入量を測る</u>ことで、スマート・ターミナルシティへの寄与度を測ることが可能と考える。
住居地域		
考察	傾向	- ステーション数が少なく、利用回数も少ない - 時間帯問わず走行量は少数かつほぼ一定、速度は比較的低速
	ステーション整備網	今後ステーションを増設することで需要創出に繋がる可能性はある。但し、人口密度が低い地域であり商業地域との移動需要も比較的小さい<u>交通空白地対策など特定の目的を</u>

			<u>もった戦略的な配置検討</u> が必要である。
		新たなモビリティの配備可能性	現時点で移動需要が十分計測できないことから、積極的な配備は時期尚早と考える。シェアサイクル同様に、特定の目的をもった戦略的な配置の余地は残される。
		スマート・ターミナルシティへの寄与度	本地域は元々商業地域（駅前等）から離れた場所に立地している場合も多いため、住居密集地域での計測の補足的な情報として商業地域への流入量を測ることができると考える。
商業地域			
	傾向		- 市内ステーションの 25%が存在し、市内利用の 4 割を担う - 市内全利用の約半数が商業地域～住居密集地域を結ぶ利用 - 朝夕の走行量が特に多い。日中時間帯も一定の走行量が存在 - 通勤通学利用者が多い - 住居密集地域と比較して低速である - 本地域内に高密度に滞留地点が存在
考察	ステーション整備網		- 既に多くのステーションが存在しており需要も定着。 1ステーション辺りの稼働は高く、商業地域内は今後も<u>積極的なステーション展開</u>が望ましい。
	新たなモビリティの配備可能性		本地域は住居密集地域からの流入が多い地域であるため、住居密集地域と併せて<u>電動アシスト自転車・スクーター・EV に対する需要検証</u>の余地があると考え。加えて、買い物回遊利用なども多いとみられ<u>低速モビリティの需要検証</u>の余地もあると考える。
	スマート・ターミナルシティへの寄与度		本地域内への来訪者・滞在者を特定し、その<u>滞在総量や滞在時間を計測</u>することで、寄与度の把握に繋がると考える。
その他地域			
	傾向		- ステーション数が少なく、利用回数も少ない - 時間帯問わず走行量は少数かつほぼ一定、速度は比較的高速
考察	ステーション整備網		元々人口密度が低く、市街化整備区域や工業系用途地域の地域であることから、ステーション整備の優先度は低いと考える
	新たなモビリティの配備可能性		元々人口密度が低く、市街化整備区域や工業系用途地域の地域であることをから、積極的な展開の可能性は現時点で

			はない。
		スマート・ターミナルシティへの寄与度	商業地域への流入が低いことから、寄与度計測は必ずしも必要ではない。

2. 都市整備方針の策定

各種データをもとに「ステーション網整備」「新たなモビリティの配備可能性」「スマート・ターミナル・シティへの寄与度」の視点からの分析を行う。なお各データの整備方法は後述の「付録：元データの加工」章にて記載する。



図 28 本年度検証項目（再掲）

(1) ステーション網整備

エリア別の方針を整理し、整備方針を立てる。

表 19 エリア4区分

エリア4区分	方針
住居密集地域	既に多くのステーションが存在しており需要も定着。 商業地域と比較して1ステーション辺りの稼働は低いことから、 ステーション増設に際しては効率的な配置が求められる。
住居地域	今後ステーションを増設することで需要創出に繋がる可能性はある。但し、人口密度が低い地域であり商業地域との移動需要も比較的小さいことから、スマート・ターミナルシティ構築とは別視点で、例えば交通空白地対策など特定の目的をもった戦略的な配置検討が必要である。

商業地域	既に多くのステーションが存在しており需要も定着。 1ステーション辺りの稼働は高く、商業地域内は今後も 積極的なステーション展開 が望ましい。
その他地域	元々人口密度が低く、市街化整備区域や工業系用途地域の地域であることから、ステーション整備の優先度は低いと考える。

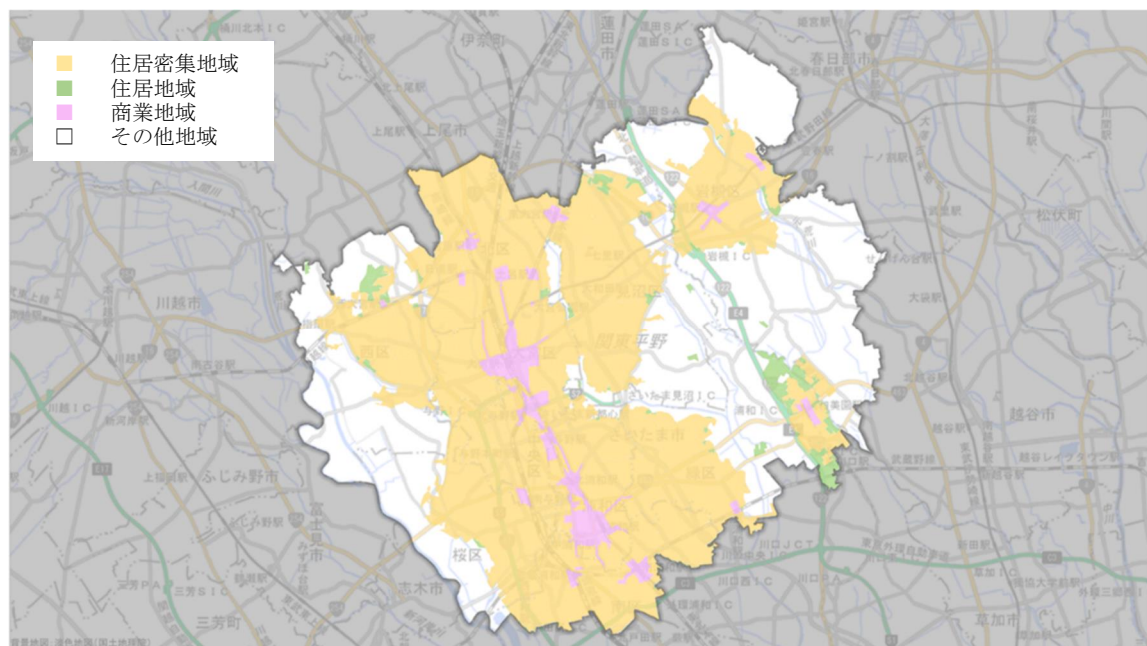


図 29 エリア 4 区分

① 住居密集地域

住居密集地域では、より需要が高い場所への効率的な配置が求められる。これまでに整備した情報のうち、滞留地点は現に存在する利用需要があると考えられ、人口データは当該地の潜在需要を示す指標として活用できると考える。特に滞留が多いエリアはステーションを設置した場合に返却や新たな貸出が早期に定着すると見込まれるため、滞留傾向のデータをもとに滞留地点の分布や滞留傾向を把握し、次いで人口情報をもとに更なる優先度付けを試みる。



図 30 分析方針

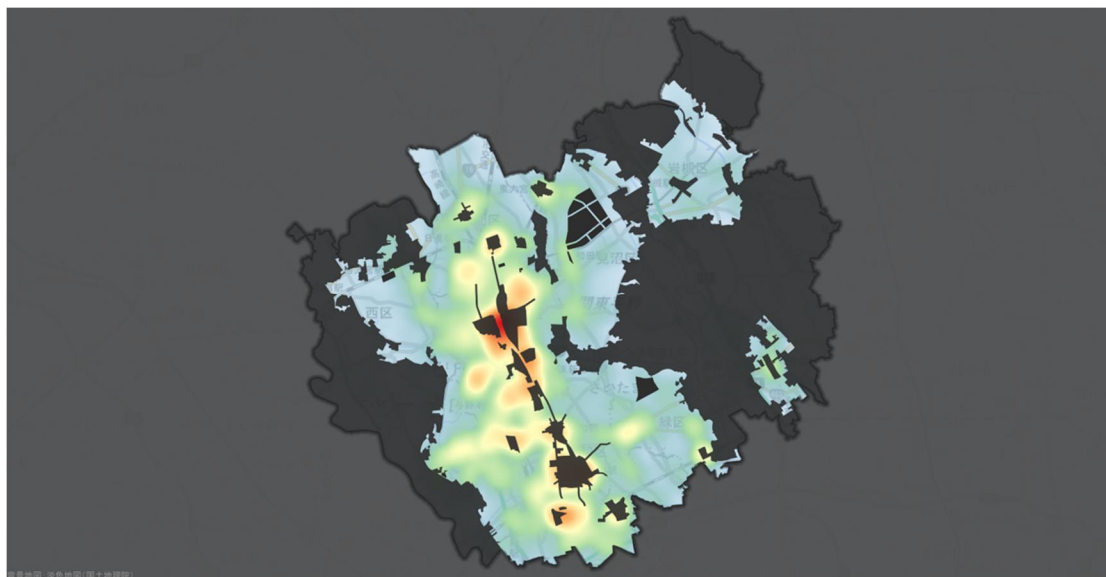


図 31 滞留地点分布 (カーネル密度推定)

※住居密集地域外のエリアはグレイアウト

設置理想エリアの特定

まず、4-(3)で整備した滞留地点情報をもとに、滞留地点が多く発生する箇所の特定を試みる。この際、滞留地点データの中から密集しているデータ群を効率的に識別するために、クラスタリング手法である DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of

Applications with Noise)⁵を採用することとした。また、5-(1)で考察した通り、ステーション周辺の生産年齢人口が200人以下のステーションは利用回数が低い傾向にあるため、その条件に該当する候補地は除外することとした。その結果、住居密集地域内で計55箇所の設置理想地を特定することができた。

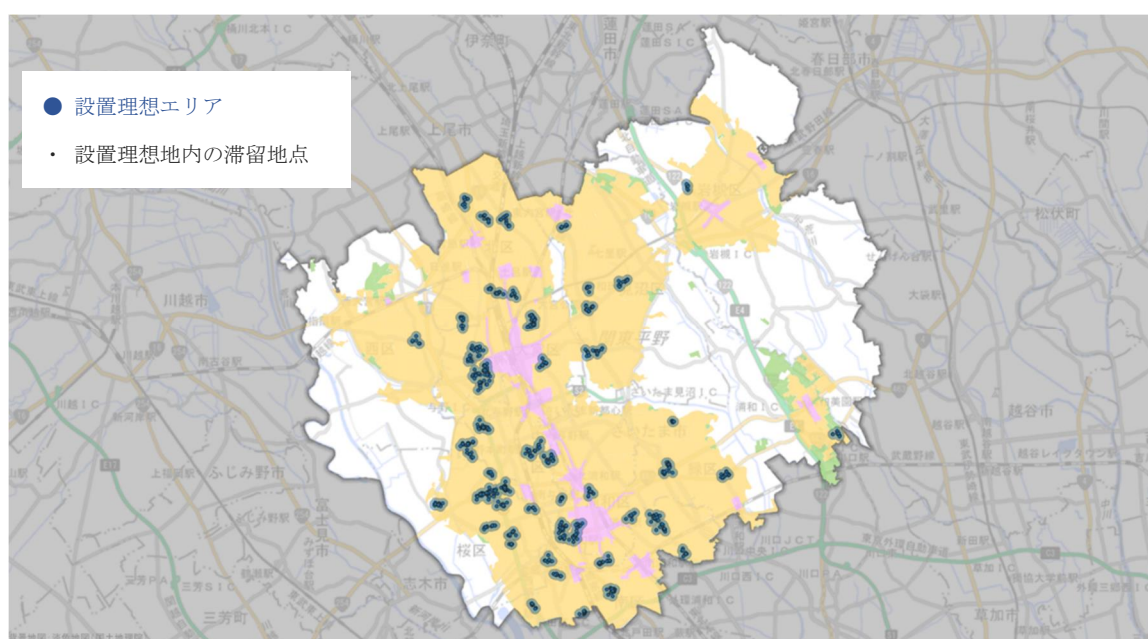


図 32 理想設置エリア (55 箇所)

今回の DBSCAN によるクラスタリングでは、パラメータとして ϵ (eps) を 150、minPoints (最小点数) を 10 と設定した。この条件設定により、半径 150m 以内に滞留地点が 10 点以上存在する場合、その範囲を同一クラスターと判定する。この距離条件の選定には、シェアモビリティステーションの一般的な徒歩圏 (300m) を基にした。DBSCAN のクラスタリング特性 (クラスターが数珠繋ぎに広がる) を考慮し、徒歩圏の半数である 150m を採用した。また、滞留地点が 10 点以上存在する場合、それは月に 10 回以上 (貸出と返却をそれぞれ別にカウントすると 20 回以上) の利用が見込まれると推察され、そのエリアにはシェアモビリティステーションの設置余地があるとみなした。

また、ステーション周辺の生産年齢人口については上記クラスタリングで特定したクラスターの中心点を起点としたときの 300m 圏内の生産年齢人口 (面積按分処理後) を利用

⁵ DBSCAN は、密度ベースの空間クラスタリング手法である。あるポイントから指定された距離 ϵ 以内にあるデータポイントが、指定された数 (MinPts) 以上存在する場合、そのポイントは「コア点」とされ、同じ条件を満たす近傍の点と共にクラスターを形成する。クラスター数の事前指定が必要なく、形状に依存せずにクラスタリングが可能であるという特長がある。

した。なお、すべてのクラスターについて 300m 圏内の生産年齢人口は 200 人を上回っていたため、除外対象は存在しなかった。

設置理想エリア内の低未利用地の抽出

設置理想エリアに対して低未利用地情報を重ね、候補地の洗い出しを行った。その結果、1,553 箇所の候補地の洗い出しができた。

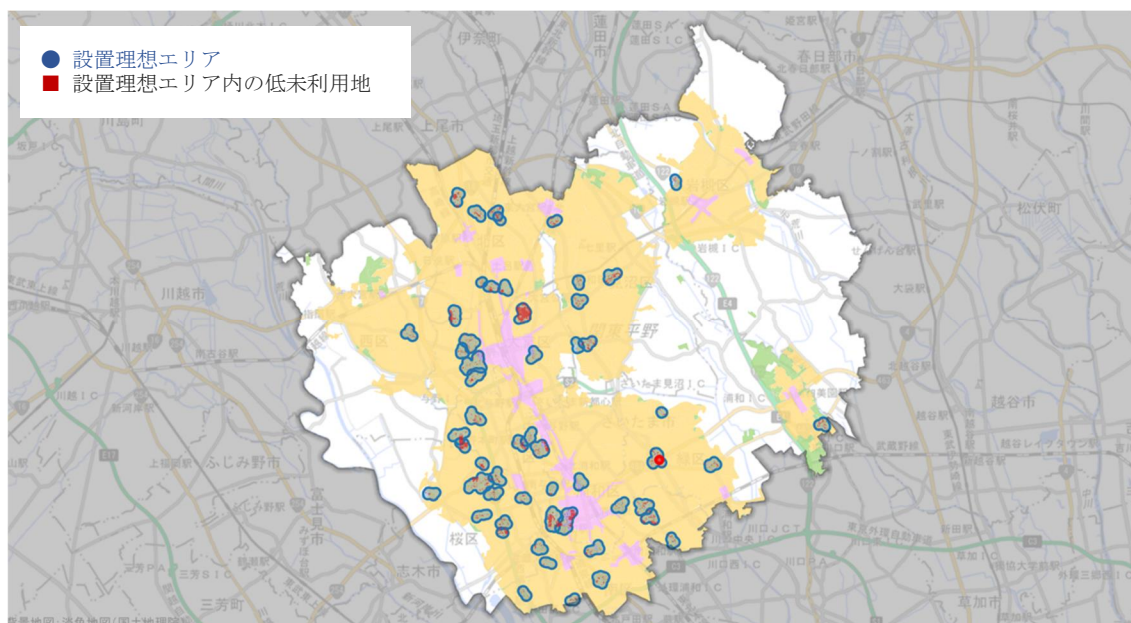


図 33 設置理想エリア内の低未利用地



図 34 候補地となった未利用地の例

優先候補地の判定

すべての候補地に対して現地調査を行うことは現実的ではないため、整備済の需要予測モデルをもとに各候補地の需要を予測し、クラスターごとにより需要が高いと見込まれる低未利用地の優先度を行った。その結果、次の 165 か所を優先候補地とした。

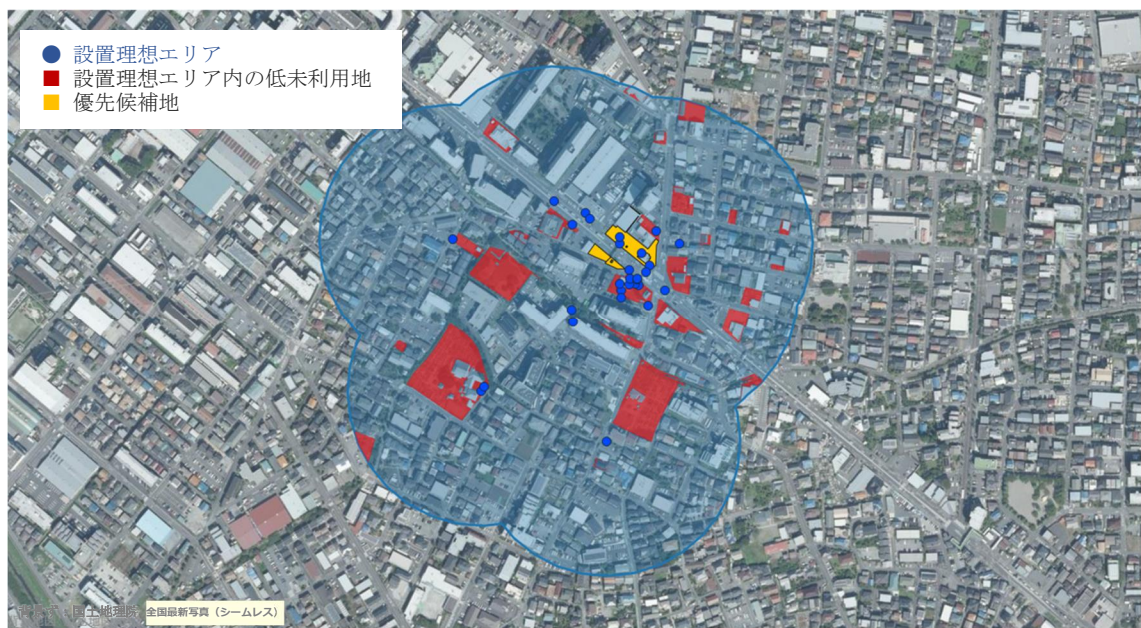


図 35 優先候補地の例

② 住居地域

今後ステーションを増設することで需要創出に繋がる可能性はあるものの、人口密度が低い地域であり商業地域との移動需要も比較的小さいことから、スマート・ターミナルシティ構想とは別視点での考察が必要となる。例えば交通空白地対策など特定の目的をもった戦略的な配置方針を立てたうえで、設置コストの負担方法などを慎重に見極めたうえでの配置検討が必要な地域である。

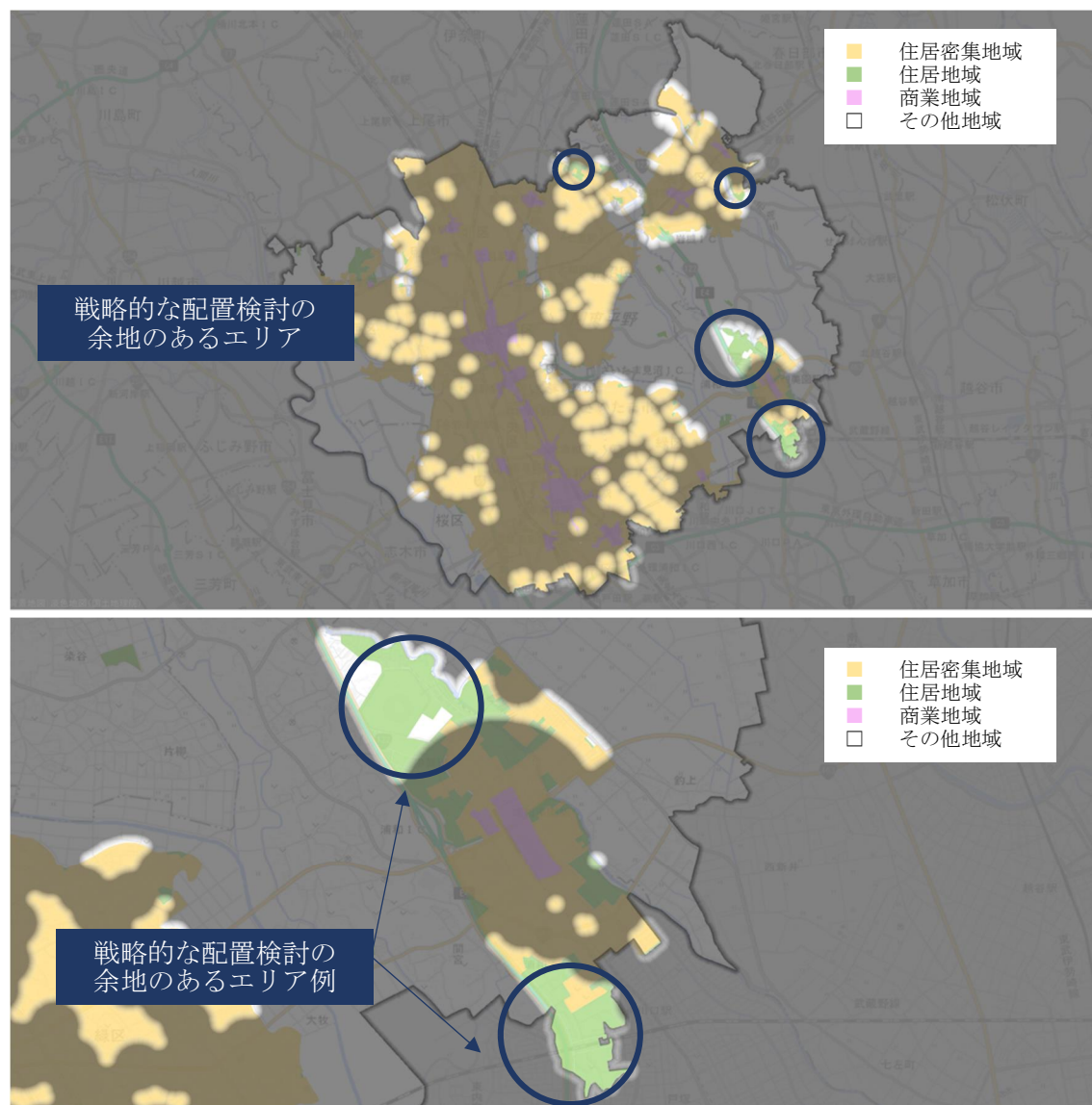


図 36 住居地域内 戦略的配置検討の例（市内全域・美園エリア）
（交通空白地⁶または交通不便地⁷以外のエリアをグレースアウト）

⁶ 市街化区域内で、鉄道駅から1km、路線バス・コミュニティバス・乗合タクシー停留所から300mのサービス圏域外の地区

⁷ 市街化区域内で、路線バス停留所（24便/日未満）から300mのサービス圏域内の地区、かつ、鉄道駅から1km、路線バス・コミュニティバス・乗合タクシー停留所から300mのサービス圏域外の地区

③ 商業地域

既に多くのステーションが存在しており需要も定着していることから、商業地域内は今後も積極的なステーション展開が望ましいと考える。また実際には当該エリアでは利用者や土地所有者からのステーション設置要望を受けることも多いため、それらの情報を踏まえながら、一方で各低未利用地を候補地と置いたうえで優先度付けを行い、ステーション設置交渉の際の説明材料や優先度付けとしての活用を想定する。

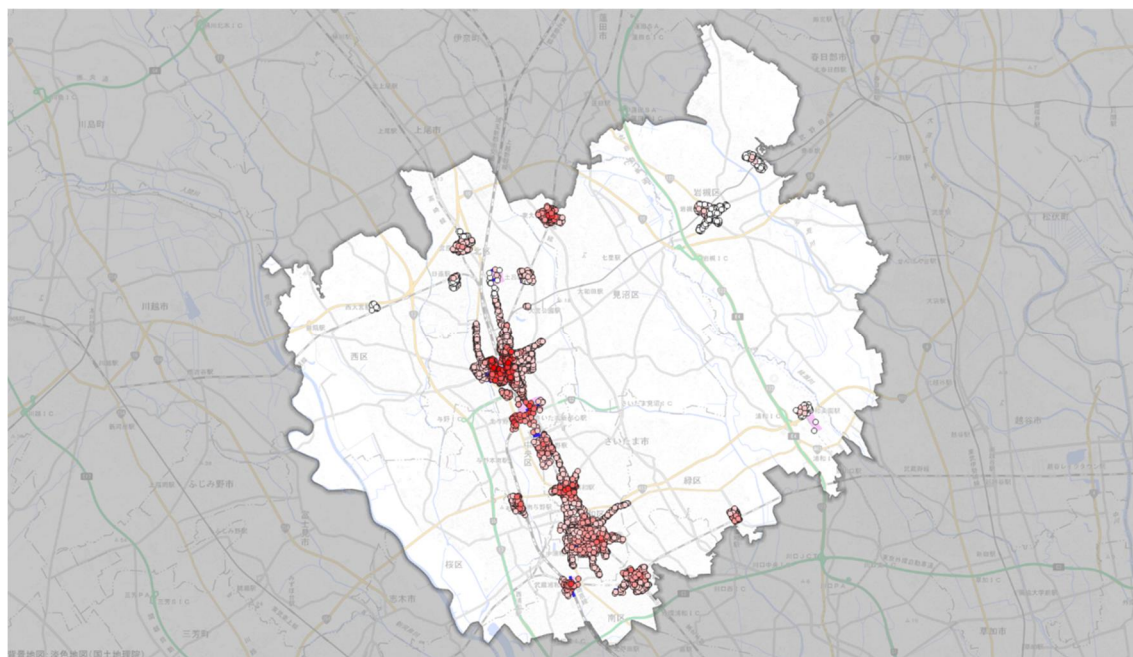


図 37 商業地域内の低未利用地（4,320箇所、優先度の高かったものほど赤色）

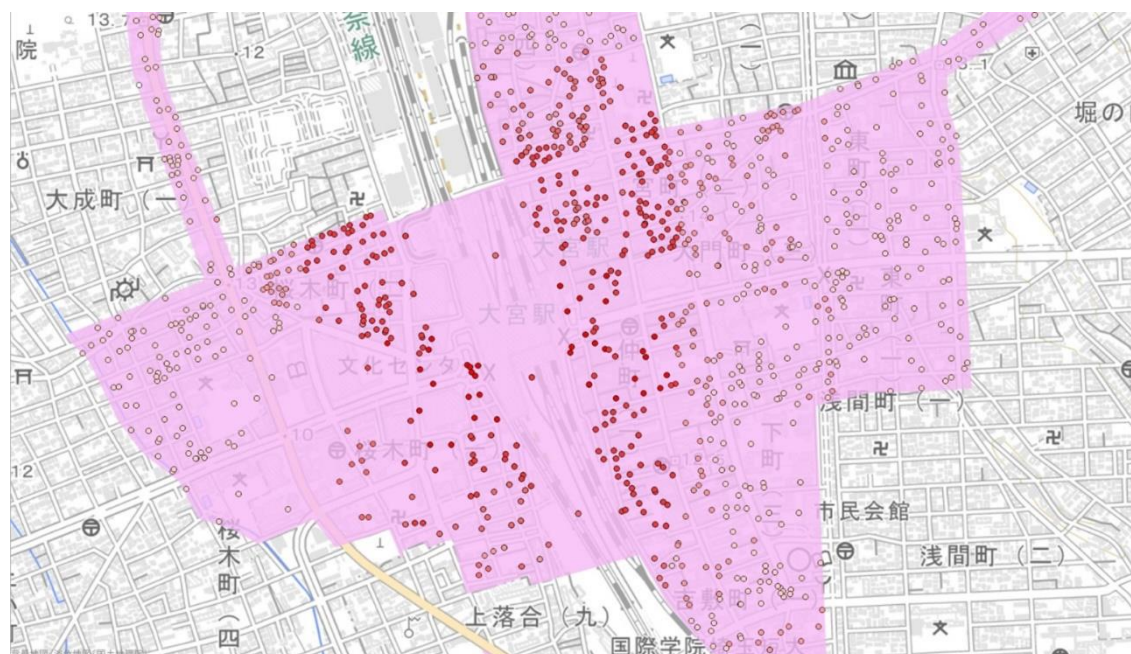


図 38 大宮駅周辺 商業地域内の低未利用地（優先度の高かったものほど赤色）

(2) 新たなモビリティの配備可能性

エリア別の方針を整理し、整備方針を立てる。

表 20 4 エリア毎の新たなモビリティの配備可能性

エリア4区分	新たなモビリティの配備可能性
住居密集地域	本地域では移動速度が比較的高速（平均時速 11km～14km）であることから、大型道路などでの快適な移動を希望する需要が高いと評価される。そのため、 電動アシスト自転車に対する需要検証 の余地があると考える。同様に、 スクーターやEV についても、 需給のバランスを検証する余地が存在する と推測される。
住居地域	現時点で移動需要が十分計測できないことから、積極的な配備は時期尚早と考える。シェアサイクル同様に、特定の目的をもった戦略的な配置の余地は残される。
商業地域	本地域は住居密集地域からの流入が多い地域であるため、住居密集地域と併せて 電動アシスト自転車・スクーター・EV に対する需要検証 の余地があると考える。加えて、買い物回遊利用なども多いとみられ 低速モビリティの需要検証 の余地もあると考える。
その他地域	人口密度が低く、市街化整備区域や工業系用途地域の地域であることをから、積極的な展開の可能性は現時点ではない。

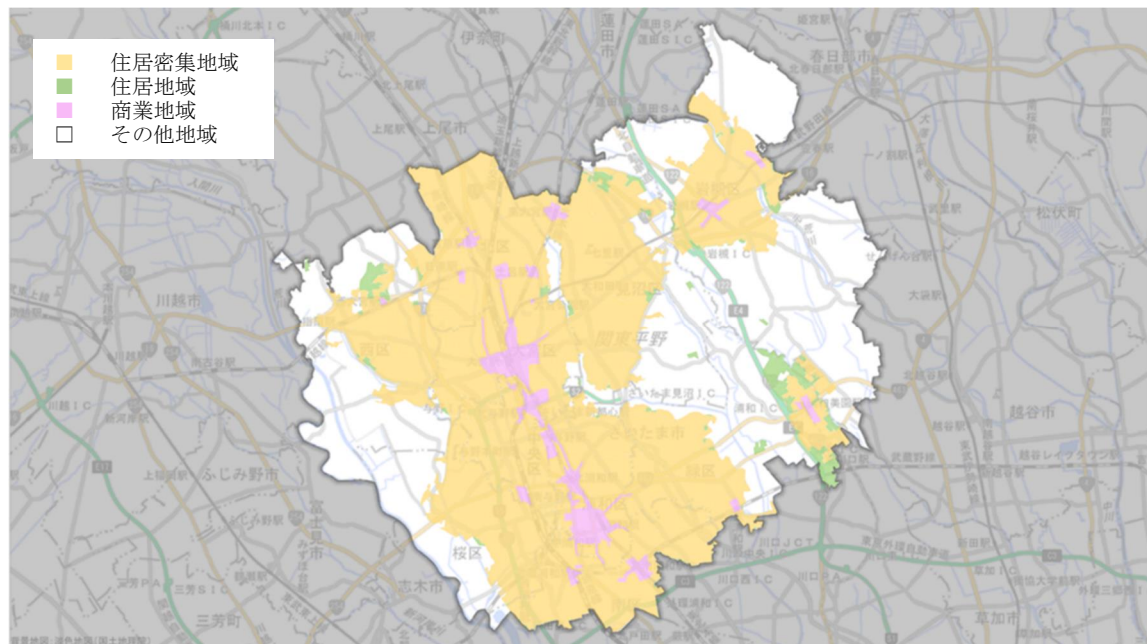


図 39 4 エリア毎の新たなモビリティの配備可能性

① 住居密集地域

特定小型原付・スクーターの導入可能性

走行速度をもとに新たなモビリティの導入可能性を探る。具体的には速度の速い道路をより速達性や安定性のある特定小型原動機付自転車（以下、特定小型原付）や原動機付自転車（以下、スクーター）の導入可能性用地とみる。

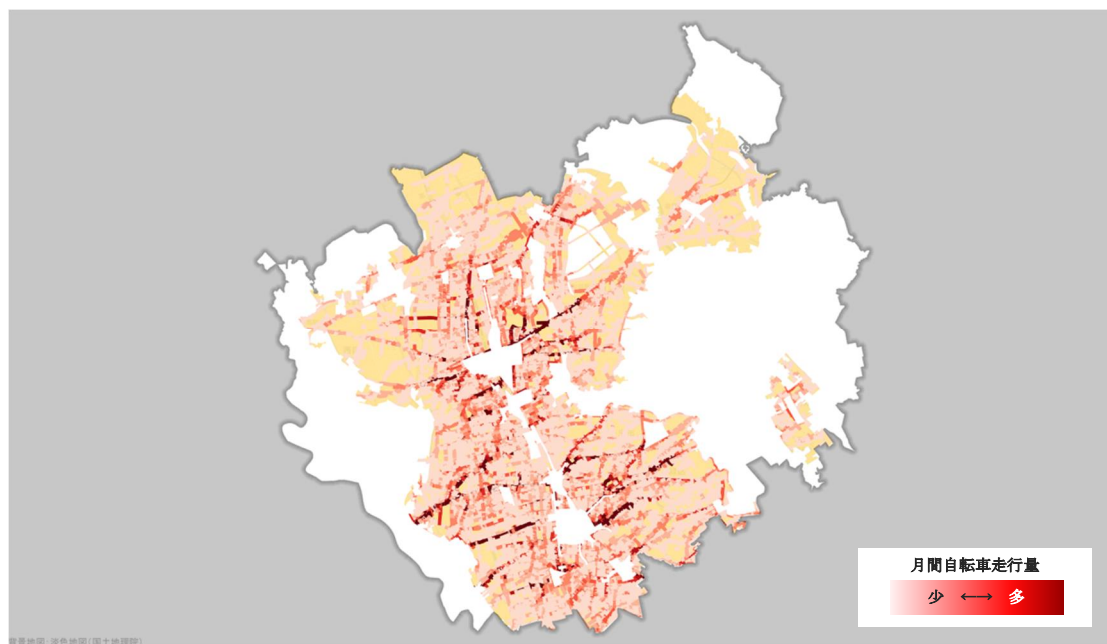


図 40 住居密集地内の道路

住居密集地域における平均走行速度は 12.8 km/h（5-1-(1)-②より）であることを踏まえ、平均以上の走行速度（13km/h、15km/h）であって、一定の走行需要がある道路を抽出する。また、対象道路から 150m 以内の住居密集地域内の既存シェアサイクルステーションを周辺ステーション⁸と定義し、その判定も試みた。その結果、1,719 リンク、94 ステーションを対象路線・周辺ステーションとして洗い出した。また、周辺ステーションのうち 13km/h 以上を「候補地」15km/h 以上を「優先候補地」と呼び分けることとする。

表 21 対象道路・周辺ステーション

呼称	月間走行量	平均走行速度	対象道路	周辺ステーション数
優先候補地	300 件/月超	15km/h 以上	937 リンク	38
候補地		13km/h 以上	782 リンク	56

⁸ 対象道路から直線距離 150m 以内の住居密集地域内に存在する既存シェアサイクルステーション。複数の対象道路から 150m 以内のステーションについては最も平均速度が大きい道路を優先して紐付けを行った

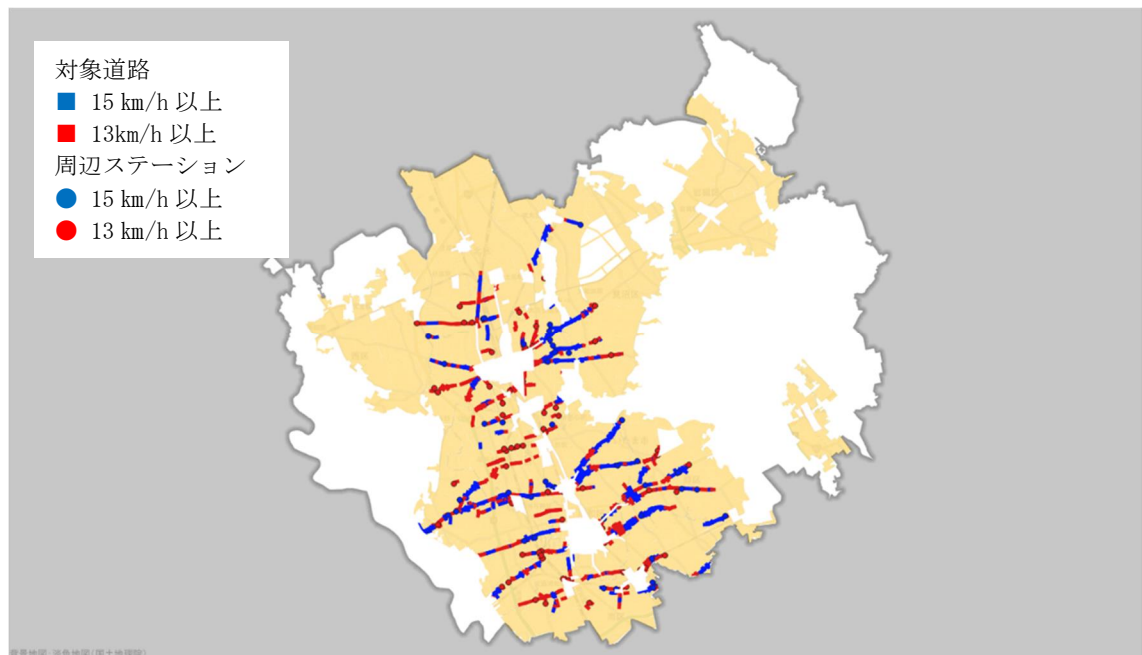


図 41 住居密集地内 対象道路・周辺ステーション

周辺ステーションのうちステーション規模の小さい（ラック数が少ない）ステーションは、既存の電動アシスト自転車のラックでキャパシティが充足されているため、新モビリティを導入することで結果として、既存利用者の利便性を損なう可能性がある。そのため、今回の分析では、新モビリティの導入候補としてラック数 6 以上のステーションに限定して着目することとする。また、特定小型原付は既存の電動アシスト自転車と車体サイズが近く既存ラックの併用・転用が可能だが、スクーターの場合は電動アシスト自転車と車体サイズが大幅に異なり既存ラックの撤去等も必要であることから、スクーターについてはラック数 15 以上のステーションに限定して同様に着目することとする。



図 42 スクーター導入候補地に至る考え方

表 22 周辺ステーション ラック数による区分結果

	周辺ステーション	特定小型導入候補地	スクーター導入候補地
優先候補地	38	28	0
候補地	56	37	6

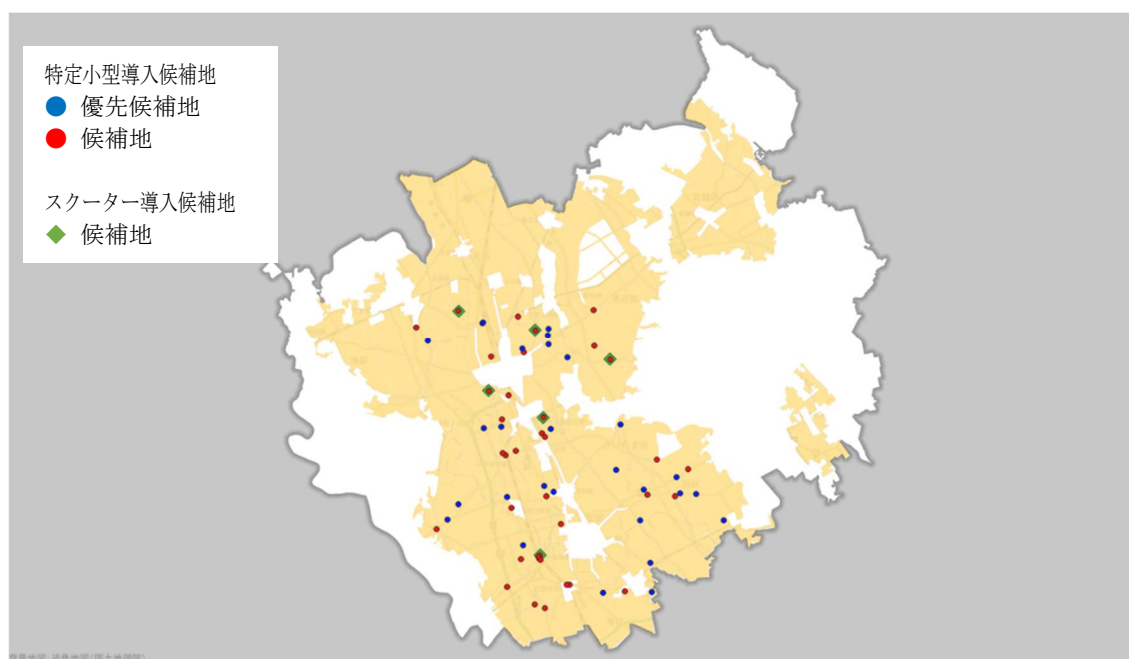


図 43 周辺ステーション ラック数による区分結果

特定小型 導入候補地のうち、優先候補地 28 件については特定小型等の移動時間を短縮させ効率的な移動が期待できるモビリティの受容性が高い可能性がある。一方で新モビリティの導入にあたってはその全てを一斉に新モビリティ対応するのではなく、需要量やメンテナンスコスト等のバランスを鑑みながら展開エリアを選定することが望ましい。既存のシェアモビリティの利用状況・運用オペレーションを踏まえつつ、特定小型 候補地が多く存在する、さいたま新都心駅周辺や浦和駅周辺、大宮駅周辺については、特定小型の許可が得られた用地について早期に特定小型対応を行うことが望ましいと考えられる⁹。

⁹ 実際の設置にあたっては運営事業者や土地所有者との協議・意向も重要であるため、ここに記載した 28 件に固執することなく、設置可能かつ早期の利用者定着が期待できる場所から順次ステーション整備を進めることが望ましい

② 商業地域

特定小型原付・スクーターの導入可能性

商業地域は、先に住居密集地域で抽出した特定小型原付・スクーター用ステーションの目的地（または出発地）となる場所である。そのため、住居密集地域への新モビリティ配備と一体で商業地域にもステーション整備をすることが望ましい。

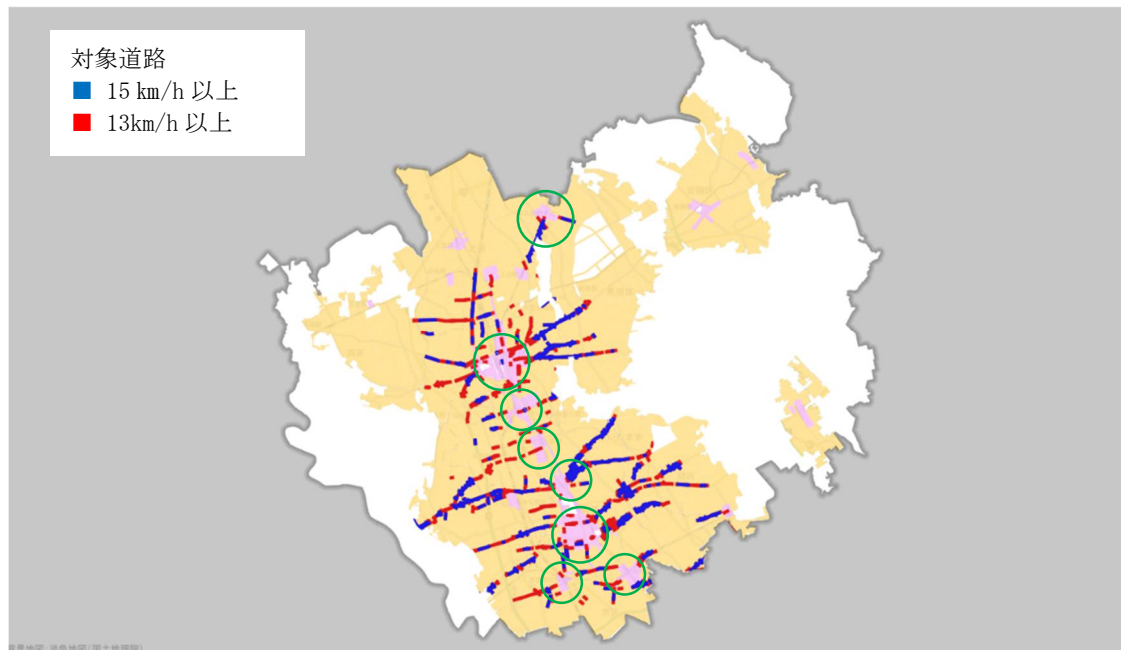


図 44 特定小型原付・スクーターの導入可能性

周辺ステーションのうちステーション規模の小さい（ラック数が少ない）ステーションは、既存の電動アシスト自転車のラックでキャパシティが充足されているため、新モビリティを導入することで結果として、既存利用者の利便性を損なう可能性がある。そのため、住居密集地域と同様に一定のラック数を有するステーションの併用化を検討した。商業地域のステーションは住居密集地域のステーションよりもステーション辺りの利用回数が2倍程度存在することを鑑み、次の閾値で候補地の選定を行った。



図 45 特定小型/スクーター導入候補地の考え方

上記条件で候補地を選定した結果、特定小型導入候補地 27 箇所、スクーター導入候補地 5 箇所（特定小型導入候補地 27 箇所にスクーター導入候補地 5 箇所は含まれる）を洗

い出した¹⁰。一方で特定小型同様に、新モビリティの導入あたってはそれを一斉に新モビリティ対応するのではなく、需要量やメンテナンスコスト等のバランスを鑑みながら展開エリアを選定することが望ましい。

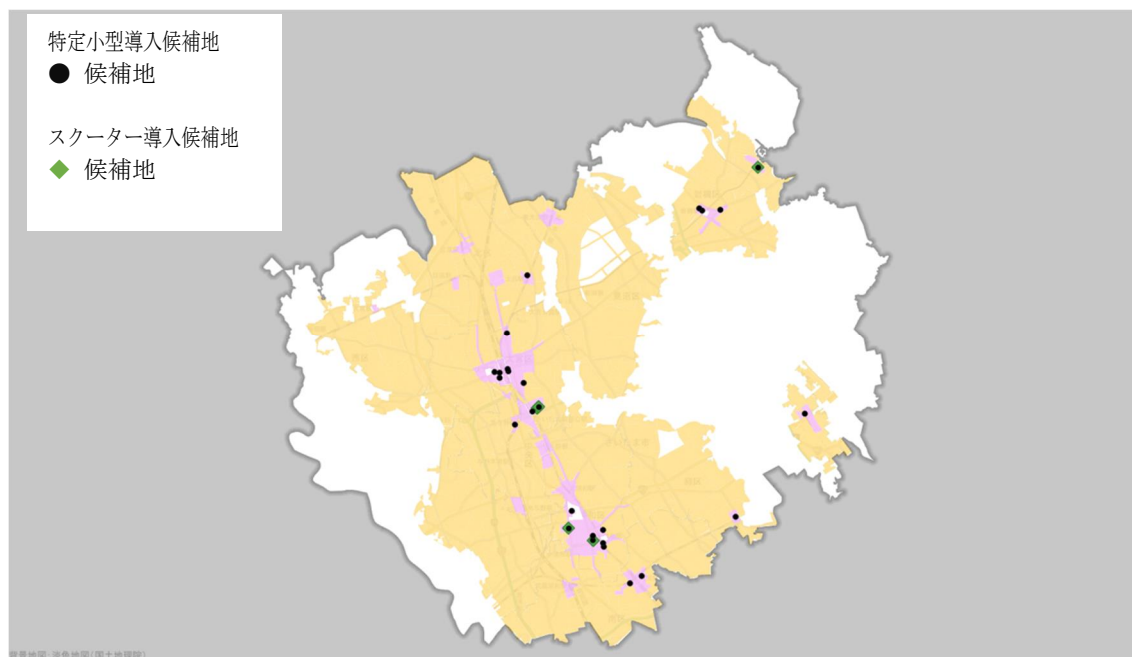


図 46 特定小型/スクーター導入候補地

¹⁰ 特定小型原付同様に、実際の設置にあたっては運営事業者や土地所有者との協議・意向が重要であるため、ここに記載した 27 件に固執することなく、設置可能かつ早期の利用者定着が期待できる場所へのステーション整備を目指したい

スローモビリティの導入可能性

商業地域における平均走行速度は 10.9km/h であった。スローモビリティ（移動用小型車）の法令に基づく最高速度は 6km/h であるが、本調査で用いた自転車データの特徴（6km/h 以下で走行する自転車は稀である）を考慮に入れ、平均走行速度が 10km/h 以下であればスローモビリティによる置換が可能な道路と考え、そのような条件を満たす道路の選定を行った。さらに、一定の需要が確認される道路を対象とするため、月間 300 件以上が確認される道路を低速移動モビリティ検証可能性有り路線と定めた。結果として、低速移動モビリティ検証可能性有り路線は 230 リンクに絞り込まれた。

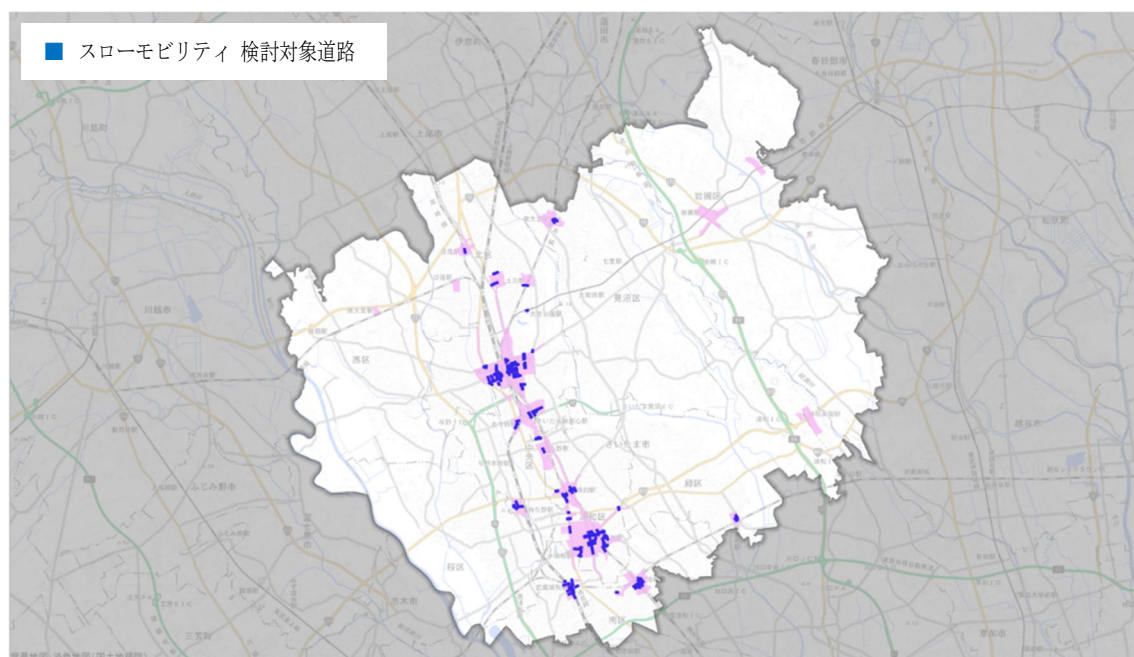


図 47 低速移動モビリティ検証可能性有り路線（商業地域内）

低速移動モビリティ検証可能性有り路線は市内の各商業地域内に分布しているが、特に大宮駅周辺、浦和駅周辺、武蔵浦和駅周辺で複数のリンクが確認された。これら 3 駅周辺では、自転車利用者であっても低速移動が多くみられることから、より低速かつ快適に移動できる手段としてのスローモビリティ導入余地があるとみられる。

一方で、これらの地域では信号機の設置間隔が短く自転車の走行速度を低下させた可能性、ステーション密度が高く利用者がステーションを探す過程で速度低下が生じた可能性も考慮する必要もある。これらの地域では実際に低速移動が頻繁に観測されていることから、スローモビリティで代替可能な需要（または新たな移動需要）の存在余地は他の地域と比較して高いと考えられるものの、それがスローモビリティの需要を直接反映していると断定するには至っていない。

このため、スローモビリティの導入に当たっては、仮説検証として期間やエリアを絞った実証実験を行うなど、現地実証を通じた需要把握を行うことが望ましいと考える。

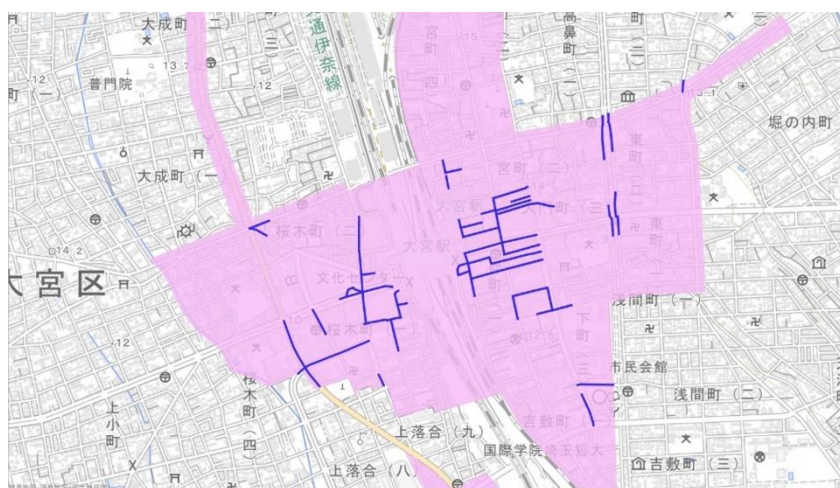


図 48 低速移動モビリティ検証可能性有り路線（大宮駅周辺）

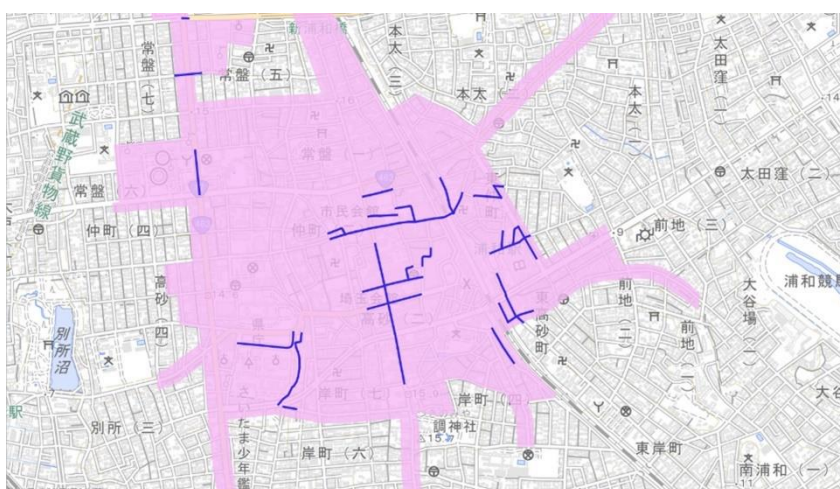


図 49 低速移動モビリティ検証可能性有り路線（浦和駅周辺）

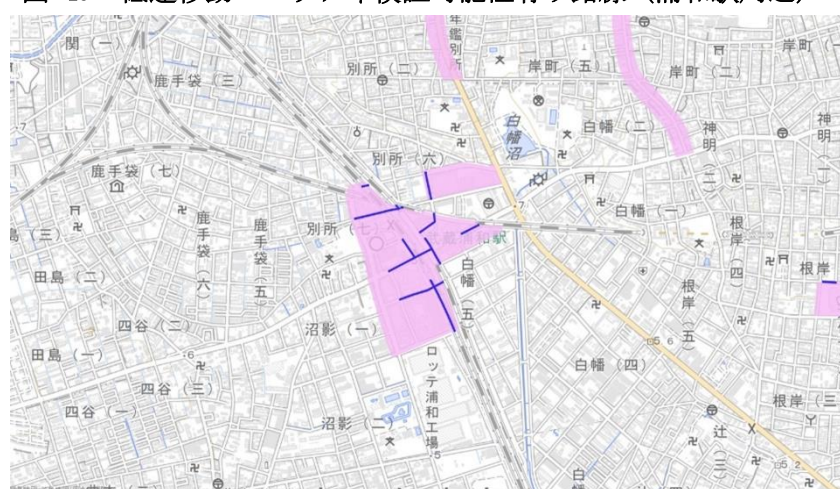


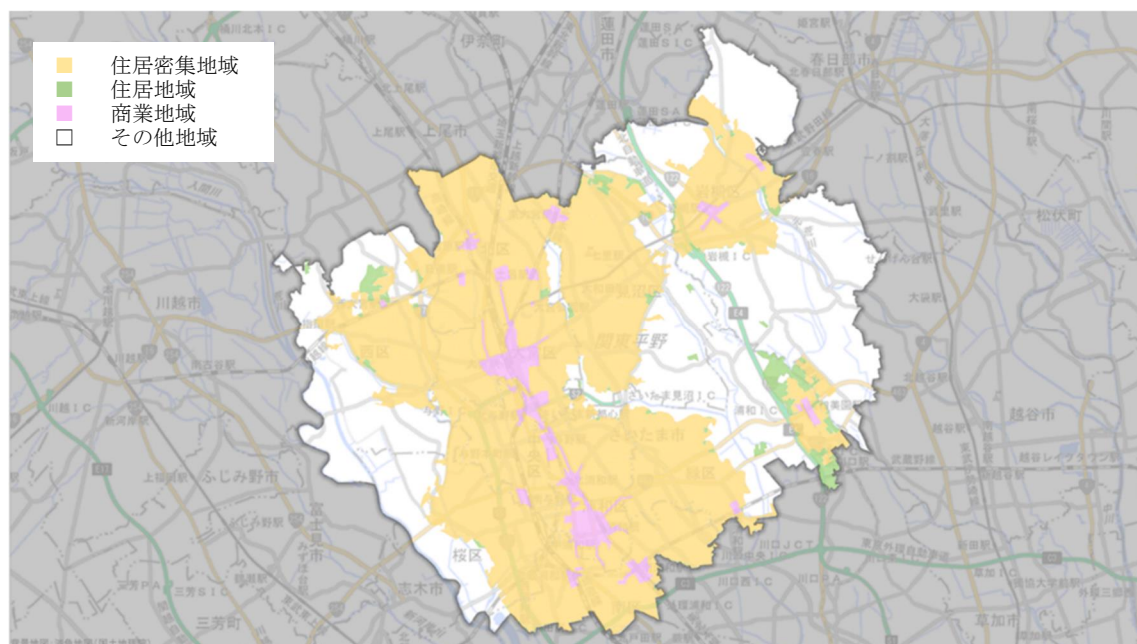
図 50 低速移動モビリティ検証可能性有り路線（武蔵浦和駅周辺）

(3) スマート・ターミナルシティへの寄与度

エリア別の方針を整理し、スマート・ターミナルシティの寄与度を考える。

表 23 4 エリアごとのスマート・ターミナルシティへの寄与度の考え方

エリア4区分	スマート・ターミナルシティへの寄与度の考え方
住居密集地域	本地域は商業地域との往来が活発であるため、本地域からのシェアモビリティによる 商業地域への流入量を測る ことで、スマート・ターミナルシティへの寄与度を測ることが可能と考える。
住居地域	本地域は元々商業地域（駅前等）から離れた場所に立地している場合も多いため、住居密集地域での計測の補足的な情報として 商業地域への流入量を測る ことができると考える。
商業地域	本地域内への来訪者・滞在者を特定し、その 滞在総量や滞在時間を計測 することで、シェアモビリティによる回遊性の向上やそれに伴う経済活動への間接的な寄与度の把握に繋がると考える。
その他地域	商業地域への流入が低いことから、寄与度計測は必ずしも必要ではない。



① 住居密集地域からの流入傾向

本地域は商業地域との往来が活発であるため、本地域からのシェアモビリティによる商業地域への流入量を測ることで、スマート・ターミナルシティへの寄与度を測ることが可能と考える。

2023 年 4 月時点の住居密集地域から商業地域への流入量について、市内全利用に占める割合は 24.9%であった。

表 24 シェアモビリティの利用状況（エリア 4 区分別）-④エリア間接続（再掲）

		返却ステーション エリア区分					
貸出ステーション エリア区分		住居密集	住居	商業	その他	市外	総計
	住居密集	22.7%	0.2%	24.9%	0.5%	2.6%	50.9%
	住居	0.2%	0.2%	0.3%	0.0%	0.1%	0.8%
	商業	25.8%	0.3%	13.4%	0.7%	1.7%	41.9%
	その他	0.5%	0.0%	0.6%	0.1%	0.2%	1.4%
	市外	2.8%	0.2%	1.8%	0.2%	0.0%	5.0%
	総計	52.0%	0.9%	41.1%	1.5%	4.6%	100.0%

2023 年 4 月～10 月の推移は次の通りで、シェアモビリティでの商業地域への流入量は増加傾向にあることが分かる。エリア間の利用傾向（割合）の変化はほぼみられなかったことから、市内での利用回数増加がそのまま、商業地域への流入に寄与していることが伺える。よって先に整理したステーション網の整備を進めることで、スマート・ターミナルシティに更に寄与すると考えられる。

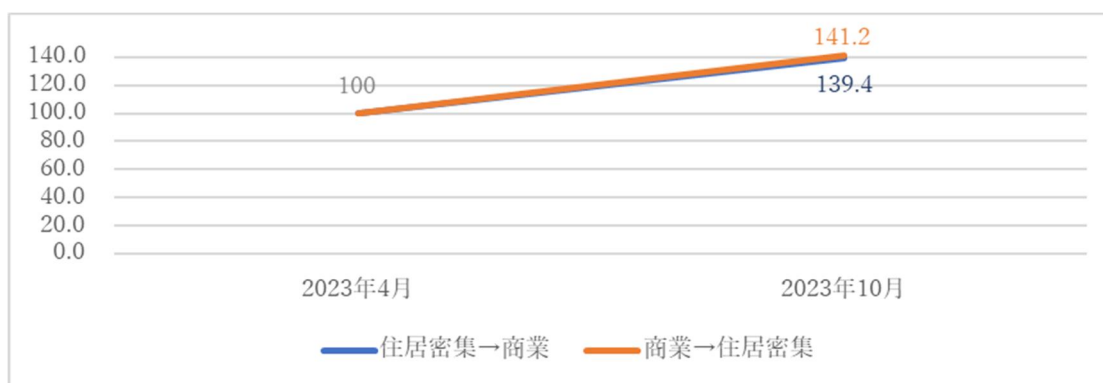


図 51 シェアモビリティ流入量

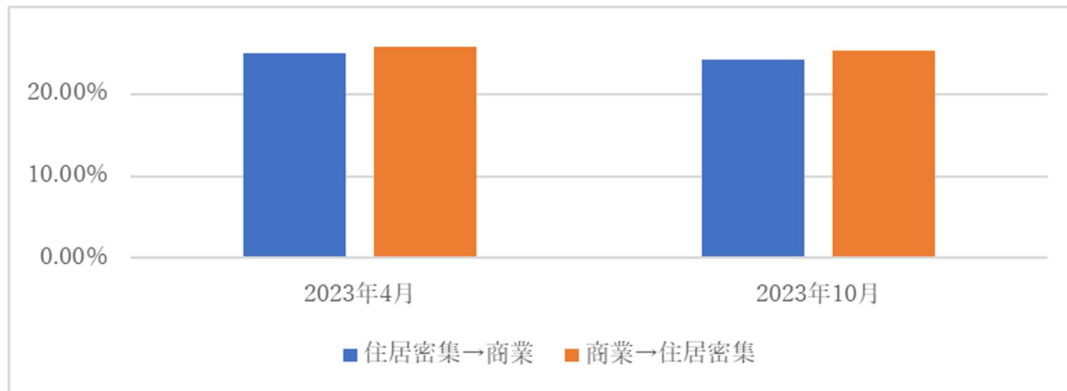


図 52 商業地域への流入割合

② 商業地域 滞留傾向

商業地域内にはシェアモビリティ滞留地点¹¹が密度高く存在している。滞留地点はそのものが、その地へのシェアモビリティによる訪問状況を表すため、その総数や推移を測ることでスマート・ターミナルシティへの寄与度をみることができると考えられる。

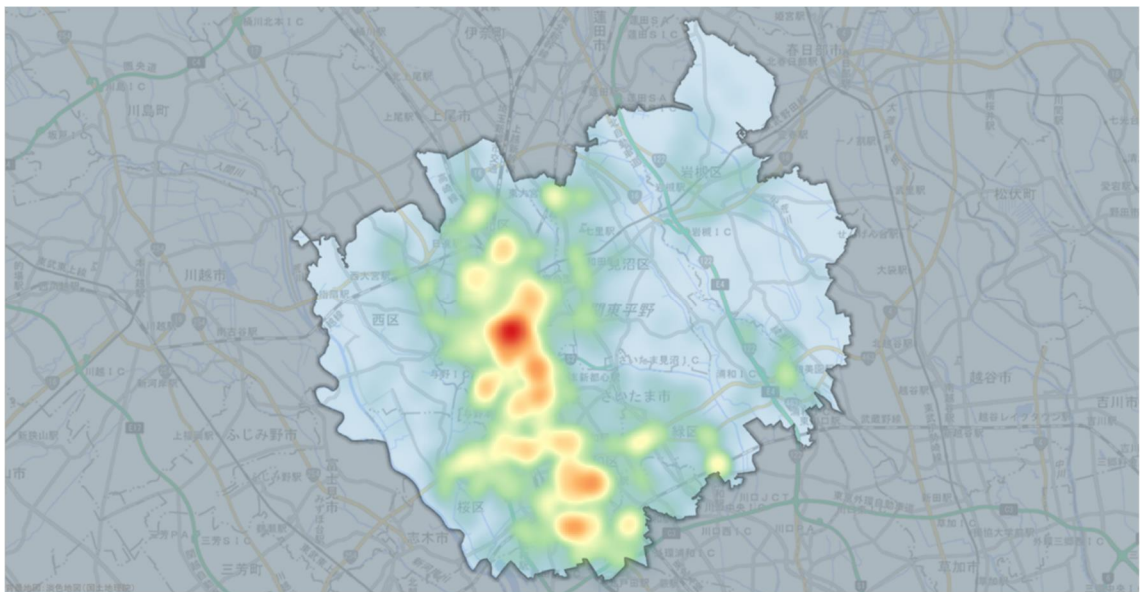


図 53 滞留地点の分布（カーネル密度推定）

上図からも商業地域は滞留地点が密度高く存在することが推察されるが、エリア4区分ごとに面積当たりの滞留地点数をみたとき、他の地域を大きく引き離し 405.5 箇所/ km^2 も存在していることが分かる。

¹¹ シェアモビリティ利用者のうち、シェアモビリティ利用中（貸出開始～返却完了までの間）に車両が同一地点に15分以上滞在した地点。

表 25 エリア 4 区分ごとの滞留地点数（4 月）

エリア区分	滞留地点数	割合	1 km ² あたりの滞留地点数
住居密集地域	7,569	65.6%	65.9
住居地域	163	1.4%	36.2
商業地域	3,122	27.0%	405.5
その他地域	688	6.0%	7.6

また、商業地域内での滞留地点・滞留時間の変化（2023 年 4 月、10 月）をみたところ、滞留数は上昇しつつも滞留割合¹²はほぼ一定であることから、市内での利用回数増加がそのまま、滞留数の増加に寄与していることが伺える。また、平均滞留時間は住居密集地域・商業地域でともに増加傾向にあり、シェアサイクルでの街中の滞留創出はできていそうだ。

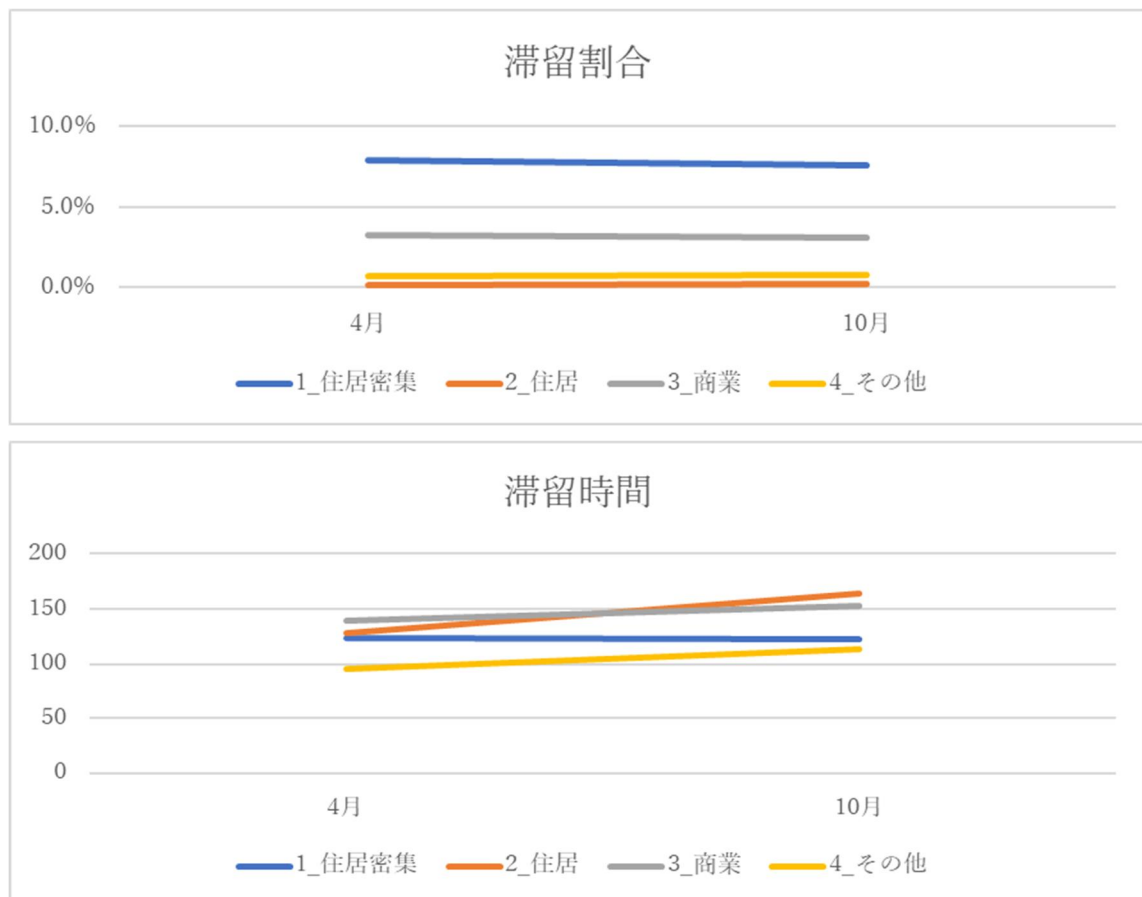


図 54 商業地域内での滞留地点・滞留時間の変化（2023 年 4 月、10 月）

¹² 当月の市内利用回数に占める滞留数を分母としたときの、当該地域での滞留数

(参考) 人流データとの比較

さいたま市がオープンデータとして公開している「滞在人口データ¹³」とシェアモビリティの滞留数¹⁴もとに、大宮駅周辺におけるシェアモビリティによる滞留傾向の把握を試みた。いずれも 2023 年 4 月のデータを使用した。前者と比較したとき、後者は平休日で滞留傾向に顕著な差がみられ、特に休日の滞留件数が多いことが分かった。加えて前者と異なり夜 24 時以降にも滞留が一時増える時間帯（24～26 時頃）が存在する傾向が見られた。これらのデータでは滞在目的の比較等を行うことができないため推測の域を出ないが、シェアモビリティは休日における大宮駅周辺の回遊手段として一定程度機能しており、また他の公共交通手段の減少する夜間の外出機会創出にも一定の寄与をしている可能性が示唆された。両データを

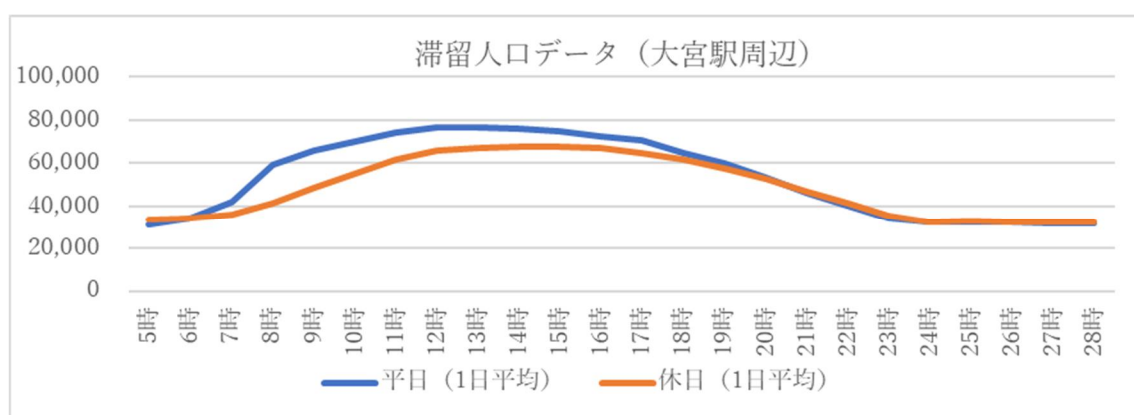


図 55 滞在人口データの時間帯別推移

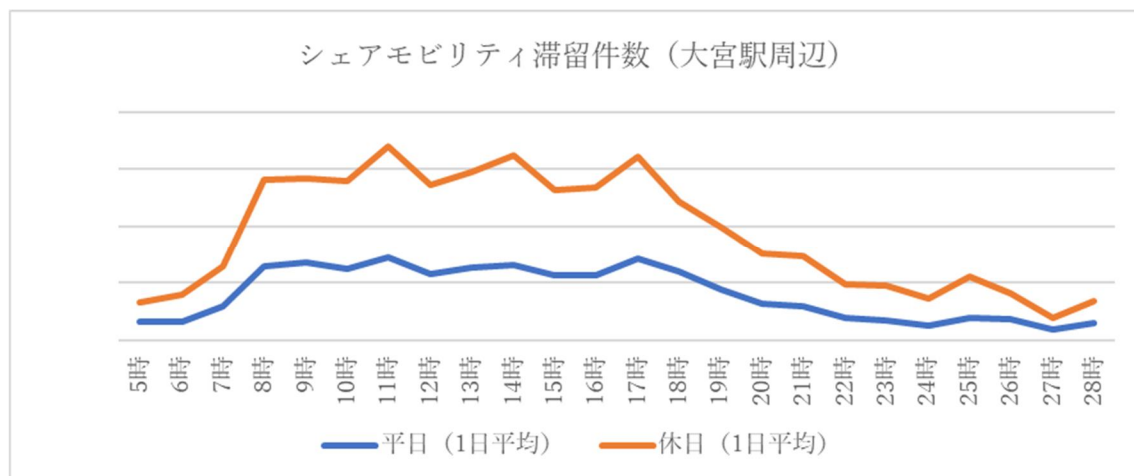


図 56 シェアモビリティの滞留件数

¹³ 大宮駅半径 1km 圏内に外から流入した人数（来街者数）の推定値を使用。au スマートフォンユーザーの情報を基に拡大推計した 1 日あたりの平均人数。

さいたま市、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス 表示-継承 2.1

データ提供：KDDI・技研商事インターナショナル「KDDI Location Analyzer」

※au スマートフォンユーザーのうち個別同意を得たユーザーを対象に、個人を特定できない処理を行って集計しております。

¹⁴大宮駅半径 1 km圏内に存在するシェアモビリティ滞留地点のデータ数。

3. 方針に基づく今後の整備計画

(1) ステーション網最適化に向けた方向性

ステーション網整備に向けて、5-2-(1)-①では住居密集地内の滞留地点情報をもとに、現時点で滞留が多く発生している場所を特定し、55箇所の実証設置エリアを定義した。

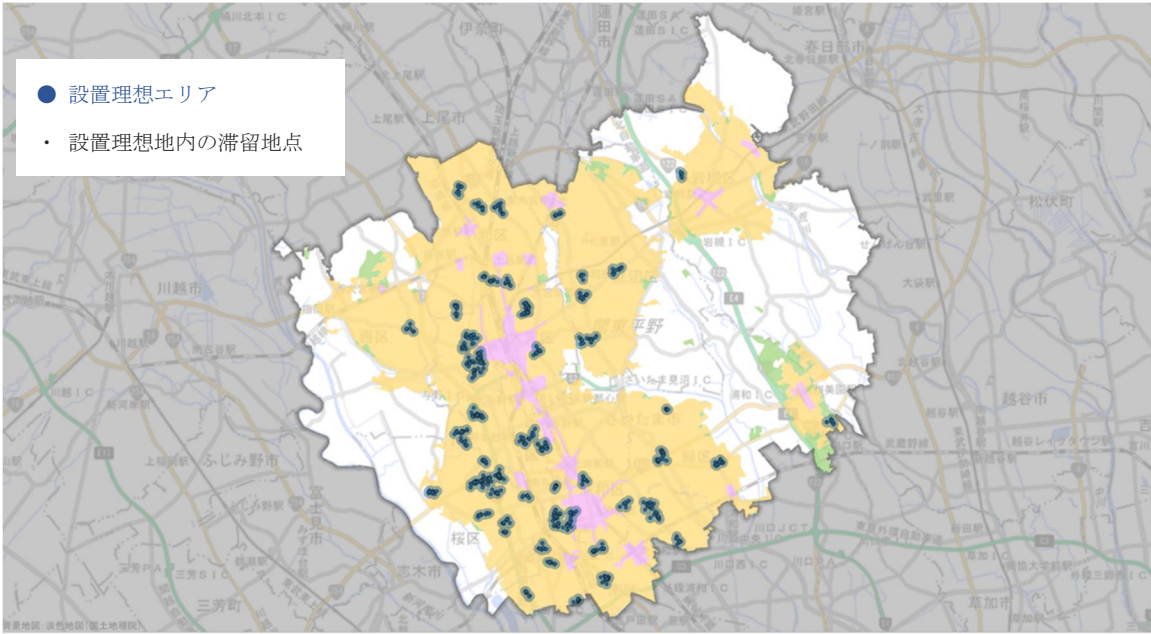


図 57 理想設置エリア（55箇所）

このうち5カ所については、2024年2月末時点までにステーション設置が実現したため、その利用実態を整理することで理想設置エリアへのステーション設置効果を検証する。

表 26 新設ステーション利用実績（2024年2月末時点）

ステーション ID	ステーション名	設置日
12908	高鼻コミュニティセンター	2023/11/14
12971	風風ラーメン 浦和道場店	2023/12/07
13155	コーナンドイト与野店	2024/1/18
13170	ルミエール浦和仲町	2024/1/22
13324	株式会社喜多山製菓 東大成工場	2024/2/28

12908:高鼻コミュニティセンター

設置から2ヵ月が経過し、周辺ステーションのうち bibli 駐車場¹⁵よりは利用がやや少ないものの、大宮公園博物館駐車場はと同程度の利用がみられるようになった。

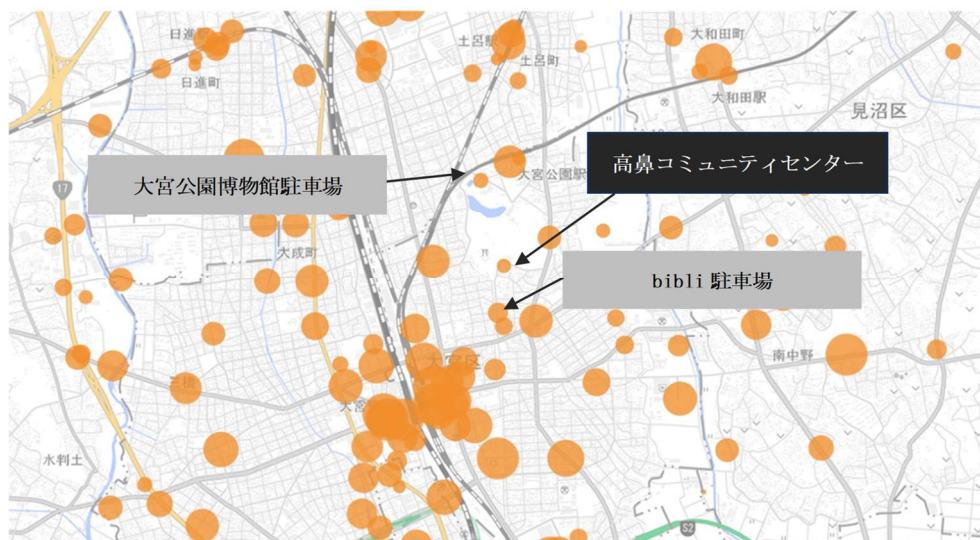


図 58 高鼻コミュニティセンターの位置

※円はステーション毎の貸出回数+返却回数の多さを示す

12971:風風ラーメン 浦和

設置から2ヵ月が経過し、周辺ステーション同程度の利用がみられるようになった。



図 59 風風ラーメン浦和道場店の位置

※円はステーション毎の貸出回数+返却回数の多さを示す

¹⁵ シェアサイクル・シェアスクーター・シェア EV が借りられる「マルチモビリティステーション」として交通拠点化しているため、新設当該ステーションよりも利用が多いとみられる。

13155:コーナンドイト与野店

設置翌月である2月の利用回数をみると、周辺ステーションと比較して利用回数は少ない。このステーションが1月（冬季）に新設されたことを考慮すると、季節的要因が利用率に影響を及ぼしている可能性が考えられる。今後も定期的な利用動向の観察を継続し、長期的なデータに基づいた評価を行うことが望ましい。

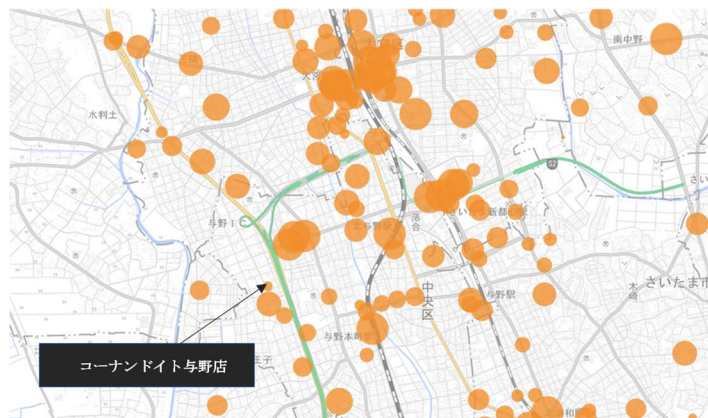


図 60 コーナンドイト与野店の位置

※円はステーション毎の貸出回数+返却回数の多さを示す

13170:ルミエール浦和仲町

設置翌月である2月の利用データをみると、周辺地域には市内で特に利用頻度が高い「さいたま市役所本庁舎」ステーションや浦和駅周辺のステーション群が位置しており、これらの存在によって相対的に当該ステーションの利用回数が少なく見える傾向にある。しかし「いなげや浦和ときわ店」のように市役所や鉄道駅から同程度の距離や立地条件を有するステーションと比較した場合、当該ステーションは同等レベルの利用回数を記録した。当該ステーションが1月（冬季）に新設された点を踏まえれば、今後徐々に利用者が増加し、さらに利用回数が伸びる可能性が高いと考えられる。

※円はステーション毎の貸出回数+返却回数の多さを示す

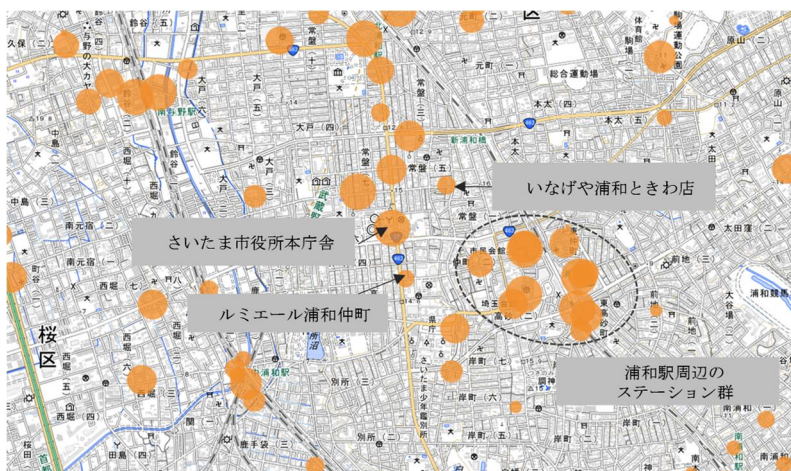


図 61 ルミエール浦和仲町の位置

13324:株式会社喜多山製菓 東大成工場

当該ステーションの設置が2月下旬（2月28日）に行われたことにより、検証に必要な十分なデータ量の収集が不可能であった。

いずれのステーションも、初動から周辺ステーションと同程度の利用がみられており、理想設置エリアへのステーション整備は、シェアモビリティの利用促進に寄与していることが分かった。また、今回設置した5ステーションのうち検証に必要なデータが収集できた4ステーションの利用回数をもとに理想設置エリア全55箇所を利用回数を拡大推計¹⁶したところ、市内全利用の約8.9%に相当することが分かった。

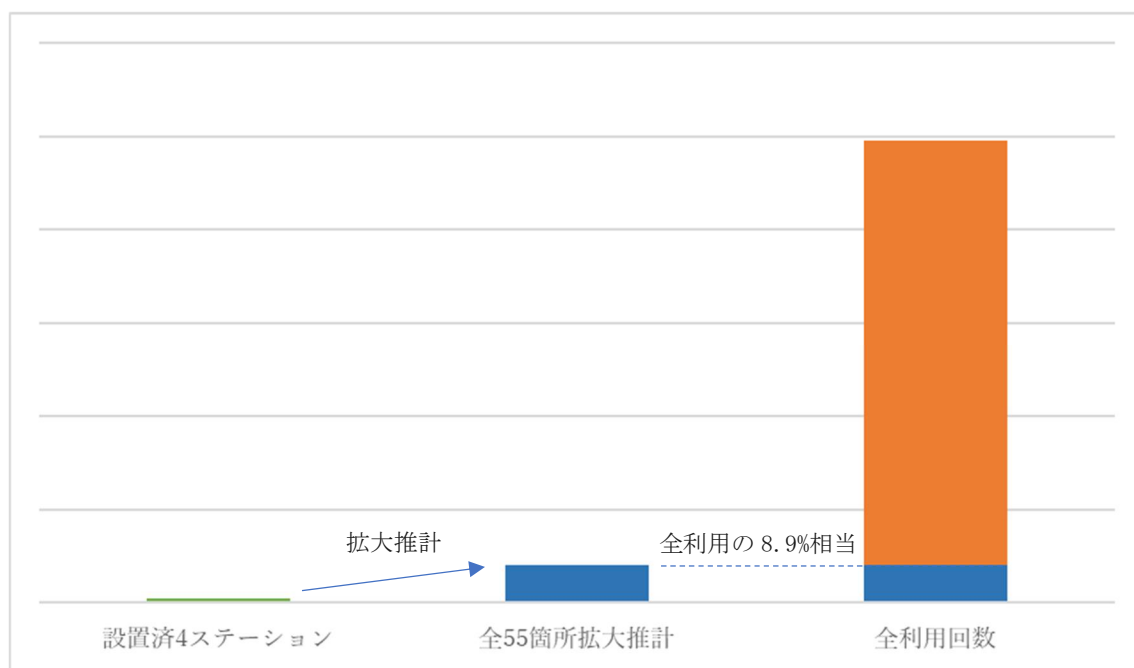


図 62 設置済4ステーションと拡大推計

この推計に用いた4ステーションの利用回数はいずれも、設置初動かつ冬季における利用回数であるため、一定期間経過後に更に利用回数が増加することを鑑みると、仮に全理想設置エリアへのステーション設置が叶った場合、市内総利用回数の1割程度の押上効果が期待できる。これは、**本実証の掲げる KPI（利用回数前年度比 110%）に相当し、理想設置エリアを定義しステーション導入を進めることの意義を再確認**するものとなった。

例えば、設置理想エリアのうちいくつかには、市保有の公有地等、ステーション設置調整が比較的容易な用地が存在する。今後これらの用地について優先的に調査を行うことで、早期のステーション設置が叶い、シェアモビリティの利用底上げに貢献するとみられる。

¹⁶今回設置した2ステーションの利用回数を a 、周辺の滞留地点数を i 、全理想設置エリアの利用回数を b 、周辺の滞留地点数を j としたとき、全理想設置エリアの利用回数 $b = a * j / i$ で算出。

(2) 新たなモビリティ導入に向けた方向性

今回の実証結果を踏まえて、さいたま市では次の2つのモビリティについて、導入に向けた実証実験を行うことを計画している。特例特定小型原動機付自転車などの新たなモビリティのシェアリングサービスを導入し、より多様な移動手段（選択肢）を市民に提供することによる自家用車からの転換効果・中心市街地の来訪機会創出効果の創出を目指す。

表 27 新たなモビリティ導入に向けた方向性

導入を予定するモビリティ	ねらい	導入予定時期
特例特定小型原動機付自転車 	従来のシェアサイクルよりも速達性・快適性の高いモビリティとして、中心市街地と住宅街を結ぶ移動手段としての定着を図る。	2024 年春以降 ¹⁷
EV スクーター 	従来のシェアスクーターをEV化することにより、市民にとって脱炭素の視点からもより利用しやすいモビリティとして認知され、中心市街地と住宅街の移動や中心市街地を起点とする業務利用等のあらゆる移動手段を支えるインフラとしての定着を図る。	2024 年春以降
移動用小型車	住宅街等から中心市街地にシェアモビリティで流入した市民等のために、中心市街地内の回遊性を高めるための移動手段としての定着を図る。	未定

なかでも特例特定小型原動機付自転車については、自家用車に依存しないまちづくりを進める上で、移動時間を短縮させ効率的に移動できる**新モビリティを導入することが需要に適合**している可能性が示されていることを踏まえ、早期の実証開始を目指したい。

¹⁷ 2024 年 2 月 1 日より小数車体でのサービス検証を開始した。今後、2024 年春以降、サービス実証を本格化させることを検討する。

特に優先候補地が多く存在するさいたま新都心駅周辺や浦和駅周辺、大宮駅周辺については導入フェーズを3段階に整理し、今後徐々にエリアを拡大しながら技術検証やサービス検証を進めることを想定している。なお、フェーズ整理にあたっては「3章2-(2)-③0Dマップ」に記載した既存シェアサイクルの利用の多い経路等や、再配置オペレーション等の実現性を鑑みて整理した。

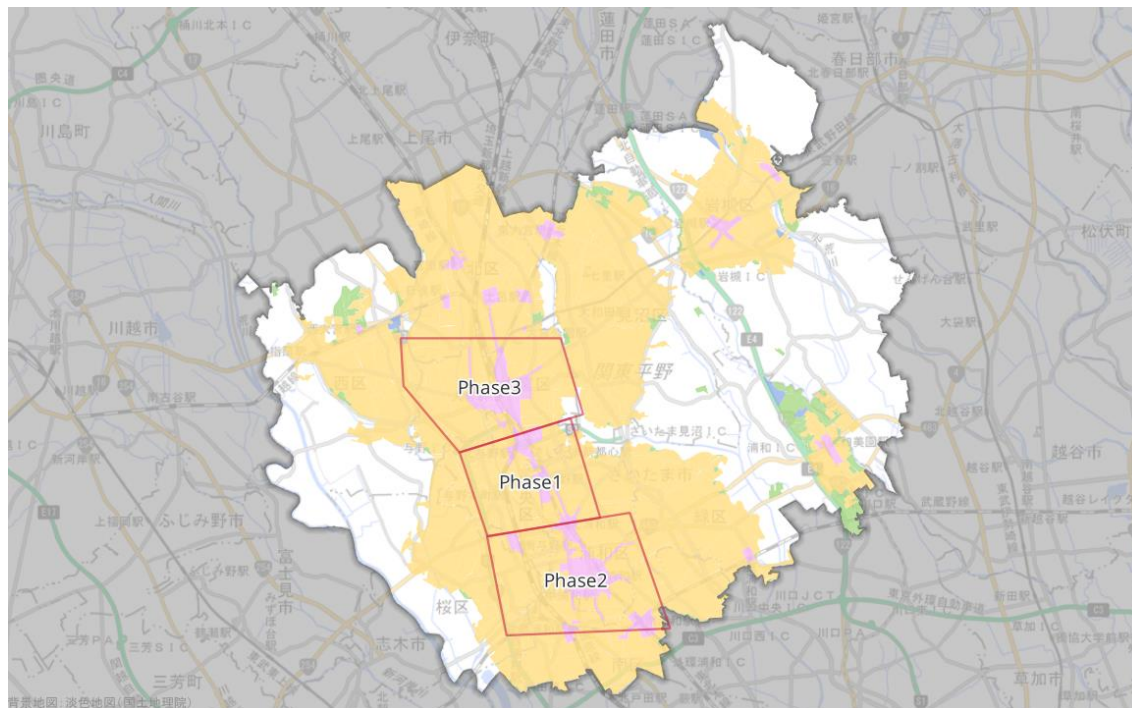


図 64 特定小型原動機付自転車 今後の実証展開想定

(3) ウォーカブル空間創出に向けた方向性

さいたま市では、「市民のウェルビーイングな暮らしを実現する〈スマートシティさいたま〉」の実現に向け、駅を核としたウォーカブルでだれもが移動しやすい、人中心に最適化された都市空間・環境の構築を目指している。シェアモビリティの社会実装は、道路空間の再配分（自動車から歩行者中心の空間への転換）、アクセシビリティの維持、回遊性の向上など、ウォーカブル空間創出に欠かせない要素である。本年度の取り組みでは、モビリティサービス導入による商業地域への寄与度の計測手法の確立を目指し、**流入量・滞留時間の増加傾向を確認**した（滞留量 本年4月比1.4倍）。

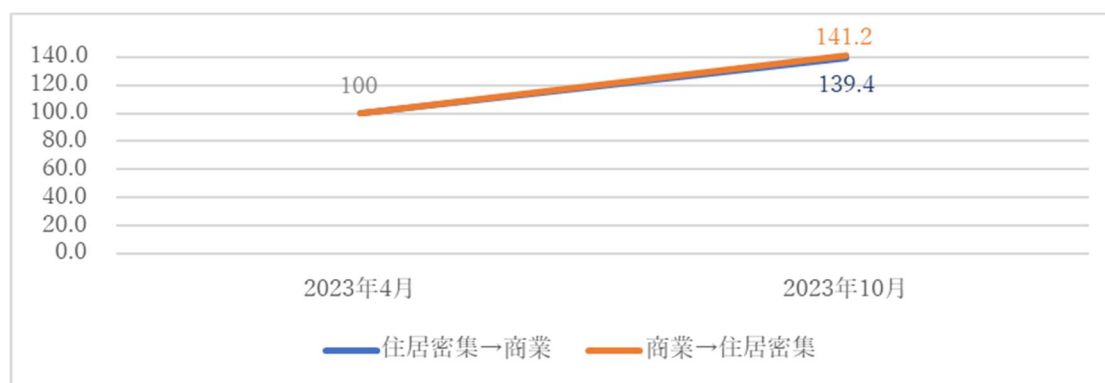


図 65 住居密集から商業地域、商業から住居密集地域への滞留量の変化率

また、既存シェアモビリティ網最適化に向けた方向性や新たなモビリティ導入に向けた方向性を整理した。特に前者では、ステーション設置により利用増加が見込まれる地点を55箇所ほど選定し、実際に設置済ステーションの複数で利用が順調に推移しており、ステーション網最適化に向けた足がかりを得ることができた。さらに前年度までの実証成果もあり、本年度のシェアモビリティ利用回数は3章1-(2)の通り順調に推移し、本実証のKPIである利用回数110%超えをシェアサイクルでは毎月達成することができた。

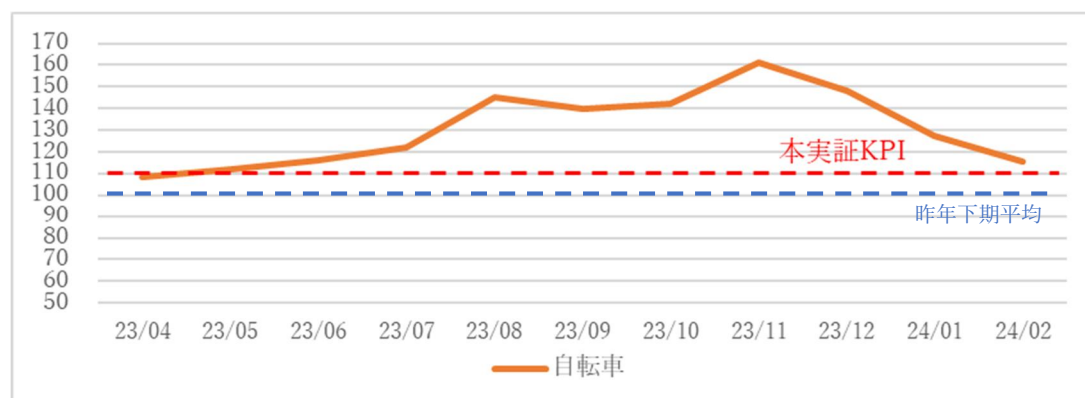


図 66 利用回数の推移（シェアサイクル）

（2022 年度下期の月平均利用回数を 100 としたときの比率）

一方でシェアスクーター・EVについては、月により利用回数に変動が大きく、一部の月で目標達成（110％）となったものの昨年度下期平均からほぼ横ばいで推移した。新たなモビリティ導入に向けた方向性の中で整理したEVスクーター導入などを通じて利便性を高めることで、全月での110%超えを目指したい。

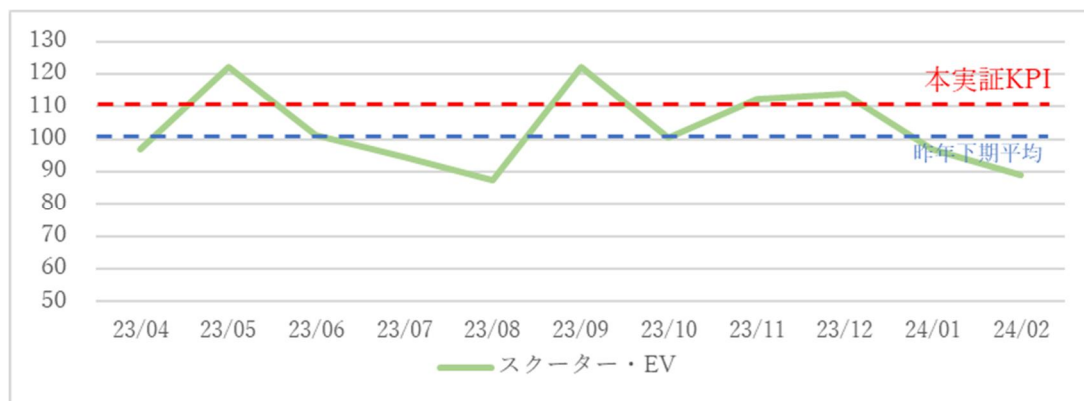


図 67 利用回数の推移（シェアスクーター・EV）

（2022 年度下期の月平均利用回数を 100 としたときの比率）

今後、都市レベルでの交通モードの再構築・再整備を促すため、これらの得られた成果をもとにステーション配置の最適化(スマートプランニング)やモビリティの拡張を継続的に行うことが望ましい。

また本実証実験では、**3D 都市モデルを活用してモビリティ分析を行った**。3D 都市モデルデータの公開によって、従来は容易にできなかったモビリティデータと都市データを組み合わせた分析を容易に行えるようになり、ステーション候補地の検討やシェアモビリティの利用状況を共有するための具体的な手法を整理することができた。加えて、3D 都市モデル上で様々なデータを重ね合わせて可視化することで、分析に携わらない関係者間でもデータを用いたコミュニケーションが円滑になることが示唆された。例えばシェアモビリティでの滞在地点は、地域の回遊性向上や既存の公共交通、商業施設との連携を深めるうえで重要な示唆を与える情報である。3D 都市モデル上でこれらの情報を可視化することで、都市のどの部分にシェアモビリティが影響を及ぼしているかが一目で誰もが理解できるようになった。

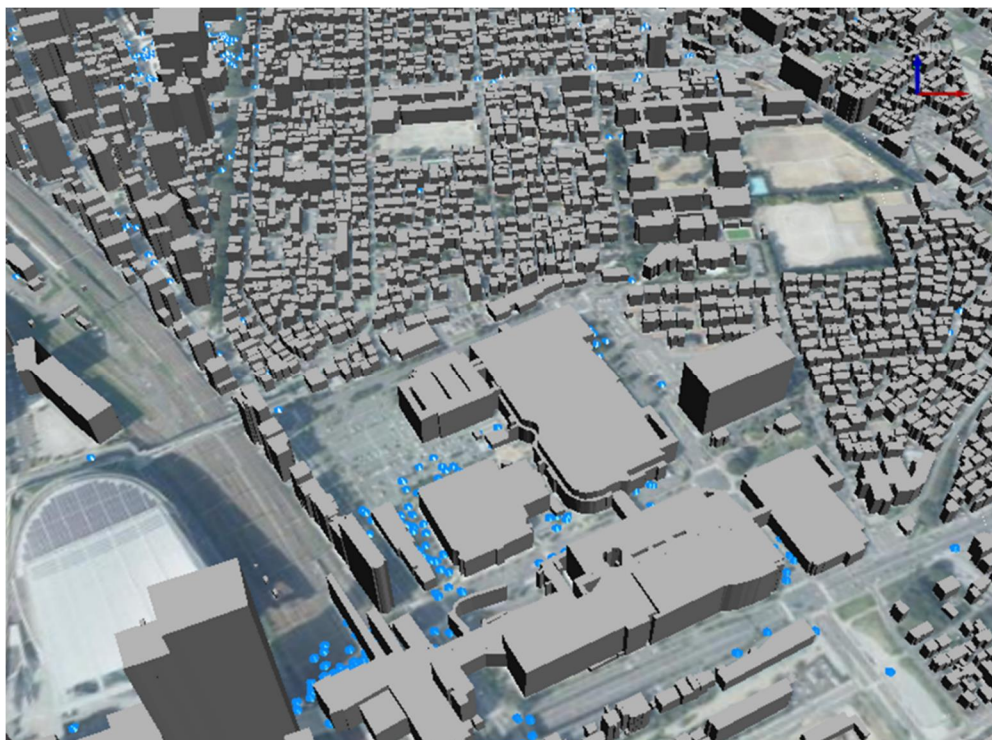
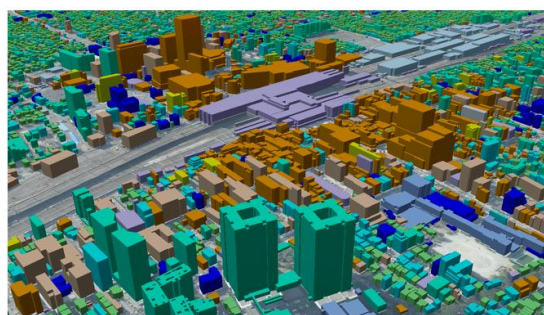


図 68 3D 都市モデルを活用したモビリティ分析例

なお、今年度さいたま市では国土交通省が整備する PLATEAU VIEW の自治体版を整備した。ここでは 3D 都市モデルのほか、さいたま市独自にデータを登録・可視化しており、将来的にはシェアサイクルステーションの所在地情報の掲載を検討している。今後、都市情報を市民に発信しスマートプランニングを実現するにあたって 3D 都市モデル上でのデータ共有の仕組みは一層注目されるとみられ、本実証の成果やさいたま市 PLATEAU の反響を踏まえながら、シェアモビリティを含むさいたま市内の交通情報や都市情報の拡充を図りたい。



浦和駅周辺の3D都市モデル



大宮駅周辺の3D都市モデル（建築物モデル・用途別色分け）

図 69 さいたま市版 PLATEAU VIEW (Web ビューワー)

<https://3d-viewer.city.saitama.jp/>

6. 横展開に向けた一般化した成果

(1) 本事業における成果

本事業では、大きく現状と今後に対する2つの分析を実施した。現状に関しては、道路別走行状態のデータベース化として、走行量・走行方向・走行速度の3つの分析を、そして滞留地点のデータベース化としては滞留地点分析を実施した。一方、今後に対する分析は理想的なステーション配備箇所の定義づけとして既存ステーション視認性分析と既存ステーションを基にした売上分析を実施、市内地域情報のデータベース分析では低未利用地等の特定分析と書く道路の特性特定分析を実施した。下記に各データ整備を基に実施した分析による得られた示唆を示す。

① 滞留環境の向上（まちなかの滞留人口・時間）

- ・ 走行量・走行方向分析
 - 市内における道路別の走行量の把握ができ、どの道路にどれだけの需要が存在するかが明らかとなったことから、データに基づくステーション配置が可能なが分かった。
- ・ 走行速度分析
 - 道路別・地域別の走行速度を把握できることができたことから、新たなシェアリングモビリティに対するニーズの把握が可能なが分かった。

② 滞留地点のデータベース化

- ・ 滞留地点分析
 - 住居密集地域⇄商業地域の移動や、商業地域内での滞留等が把握可能なことが分かった。

③ 滞留環境の向上（まちなかの滞留人口・時間）

- ・ 走行量・走行方向分析
 - 市内における道路別の走行量の把握ができ、どの道路にどれだけの需要が存在するかが明らかとなったことから、データに基づくステーション配置が可能となった。
- ・ 走行速度分析
 - 道路別・地域別の走行速度を把握できることができたことから、新たなシェアリングモビリティに対するニーズの把握が可能となった。

④ 理想的な ST 配置箇所の定義付け

- ・ 既存ステーション視認性分析
 - 視認性が低い立地（雑居ビルの合間等）でも人通りが多ければ利用が多いなど、必ずしも「視認性の高低⇒利用の多寡」と言えなかった。
- ・ 既存ステーションを基にした売上

- 周辺の人口情報や公共交通機関と（距離・乗降客数）、土地利用状況（利用用途等）、周囲の既存ステーション（密度・設置規模）との関係がみられた。
- 特に既存ステーションの関係（密度・設置規模）は、新モビリティ導入にあたって、ステーション密度を高めながらのエリア拡大等の活用が考えられる。

⑤ 市内地域情報のデータベース化

- 低未利用地等の特定
 - 3D 都市モデルデータによって推定した低未利用地は、実際に市管轄の公園・公民館用地であった事例があり、候補地の目星をつけるうえで有効。
- 各道路の特性特定
 - 交通サービスであるため、道路単位でも集計・分析は都市の移動傾向を把握するうえで非常に有意義だった。
 - 今回、道路リンクは市より貸与を受けたが、3D 都市モデルと併せてオープン化に期待したい。

分析		論点	分析によって得られた示唆は何か？
データ整備	分析種別		
現 状	道路別走行状態のデータベース化	走行量 - どの道路にどのくらいシェアモビリティが利用されているか？ 走行方向 - どの道路に、どうやって（どの方向に）シェアモビリティが利用されているか？ 走行速度 - どの道路に、どのくらいの速度でシェアモビリティが利用されているか？	- 市内における道路別の走行量の把握ができ、どの道路にどれだけの需要が存在するかが明らかとなったことから、データに基づくステーション配置が可能に・・・。 - 道路別・地域別の走行速度を把握できることができたことから、新たなシェアリングモビリティに対するニーズの把握が可能に。
	滞留地点のデータベース化	滞留地点 どの地点に、どのくらいの時間、シェアモビリティを利用して滞留しているか？	住居密集地域⇄商業地域の移動や、商業地域内での滞留等が把握可能に。
	理想的なST配置箇所の定義付け	既存ST視認性 3D都市モデル建物データを用いて、既存の2Dではできなかった道路などからの視認性を数値化することは、ステーション配置に係る意思決定に有効か？ 既存STを基にした売上 - 周辺の人口情報や3D都市モデルによる視認性データが利用回数（≒売上）と相関するか？	- 視認性が低い立地（雑居ビルの合間等）でも人通りが多ければ利用が多いなど、必ずしも「視認性の高低⇒利用の多寡」と言えなかった。 - 今回は視認性＝STが目視できる範囲（面積）と定義したが、人流データ等と組み合わせた再定義の可能性など、改善の示唆を得た。 - 周辺の人口情報や公共交通機関と（距離・乗降客数）、土地利用状況（利用用途等）、周囲の既存ステーション（密度・設置規模）との関係がみられた - 特に既存ステーションの関係（密度・設置規模）は、新モビリティ導入にあたって意識したい（ステーション密度を高めながらのエリア拡大等）
今 後	市内地域情報のデータベース化	低未利用地等の特定 3D都市モデルデータの建物用途情報は、シェアモビリティステーションの設置に適した未利用地を推定できるか？ 各道路の特性特定 3D都市モデルデータの建物用途情報と土地利用状況を各道路に関連付け、道路別走行状況と組み合わせることで、シェアモビリティステーション設置場所特定に役立つか？	3D都市モデルデータによって推定した低未利用地は、実際に市管轄の公園・公民館用地であった事例があり、候補地の目星をつけるうえで有効。 - 交通サービスであるため、道路単位でも集計・分析は都市の移動傾向を把握するうえで非常に有意義だった。 - 今回、道路リンクは市より貸与を受けたが、3D都市モデルと併せてオープン化に期待したい。

図 70 本事業において実施したデータ整備・データ分析と得られた示唆

(2) シェアリングモビリティ推進による波及効果

現在、さいたま市スマートシティ推進コンソーシアムでは、“市民のウェルビーイングな暮らしを実現する「スマートシティさいたま」において、4つの大目標に紐づく8つのKPIを設定している。本事業を通じて分析されたシェアリングモビリティの効果からシェアリングモビリティの推進は、“” 滞留環境の向上 “、” 移動の利便性向上 “、” 都市構造の低炭素化 “、” 消費活動の活性化 “、” 健康の維持・増進 “の4つのKPIに間接的に効果を波及させていると考えられる。

① 滞留環境の向上（まちなかの滞留人口・時間）

- シェアリングモビリティは住居密集地域⇄商業地域の移動、及び商業地域内の移動が多く、“商業地域”における“滞留人口・時間の増加”に寄与していることが伺える。

② 移動の利便性向上（交通利便性への満足度）

- リピーター利用が多いため、シェアリングモビリティに対して一定の評価が得られている。また、利用者数の増加から市内において交通モードの一つとして認識されており、“移動の利便性の向上”に寄与していることが伺える。

③ 都市構造の低炭素化

- 新たなステーション配置箇所においても利用が増加していることから、自動車ではなくシェアリングモビリティが利用されており、“都市構造の低炭素化”に寄与していると考えられる。

④ 消費活動の活性化

- シェアリングモビリティは住居密集地域⇄商業地域の移動、及び商業地域内の移動が多く、“商業地域”における“滞留人口・時間の増加”していることがうかがえることから、間接的に“店舗の売上”にも寄与していると考えられる。

⑤ 健康の維持・増進

- 自動車やバスに比べてシェアリングモビリティの方が身体活動量が多いことから、市民の“健康の維持・増進”に、一定程度、寄与していると考えられる。

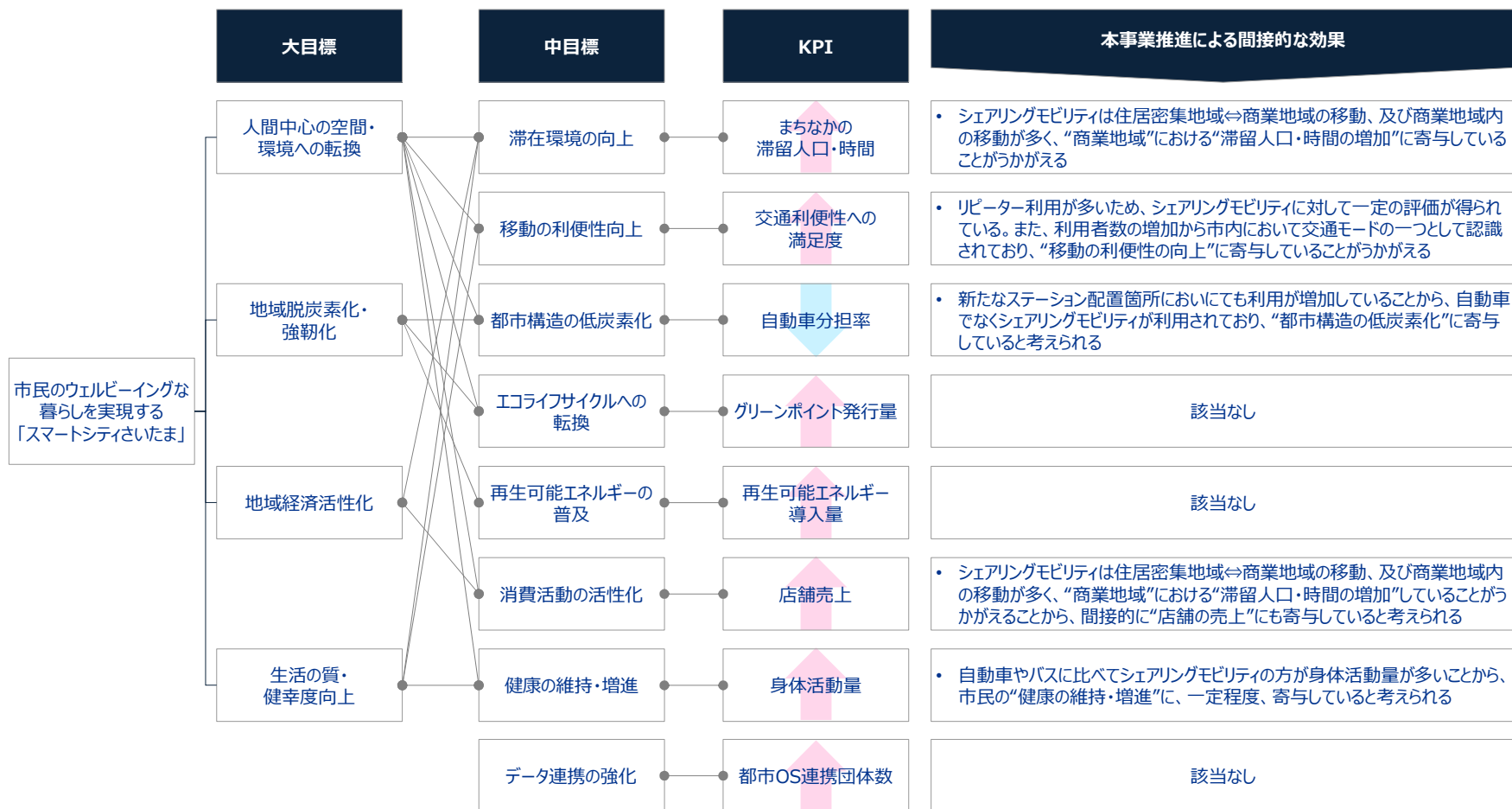


図 71 本事業推進による間接的な効果の全体像

出所：さいたま市スマートシティ推進コンソーシアム「スマート・ターミナル・シティさいたま実行計画」

7. まちづくりと連携して整備することが効果的な施設・設備の提案

(1) モビリティハブ

2024 年春以降、特例特定小型原動機付自転車や EV スクーターが配備予定であるが、既存のシェアサイクルステーションを拡充し、複数のシェアモビリティを配備できるモビリティハブの配置が望ましい。理由としては、利用者のシェアモビリティ間の乗り換えといった利用者の利便性の向上やポート設置位置の認知度向上に時間を要すること等が挙げられる。

(2) 地域公共交通との役割分担

今後、特例特定小型原動機付自転車や EV スクーターが配備されることで、短・中距離の利用だけでなく、中・長距離のシェアリングモビリティの利用が可能となる。市内においては、公共交通の通っていない交通空白地帯が存在しており、商業地域からそうした交通空白地帯への移動手段として、シェアモビリティの活用が考えられる。本事業では、シェアリングモビリティのみのデータを活用して分析を実施したが、今後は他の交通手段のデータや人流データを活用し、地域全体を俯瞰した交通利用状況を把握したうえで、シェアモビリティの位置づけを明確にすることが重要であるとする。

付録：元データの加工

1. 元データ整備

(1) 建物情報

3D 都市モデルより整備。元データはメッシュごとに分割されているため、市内全域分を統合。また LOD1, LOD2 が混在していることや、解析上の扱いやすさから 2D データに再整備。なお、元データには建物を特定するための buildingID-branchID が存在するが、実際には ID 重複が発生していたため別途 ID を整備。

データ整備結果

建物ポリゴン数（棟数）	492, 115 件（棟）
-------------	---------------

	id bigint	buildingID character varying	branchID integer	建物用途 text	構造種別 text	階数 integer	建物高さ_m double precision	建築面積_m2 integer	延床面積_m2 integer	geom geometry
1	138620	11103-bldg-723237	[null]	411_住宅	03_防火造	2	6.3	69	139	0106000020E61000000A000000010300000001000000090
2	138621	11103-bldg-723238	[null]	411_住宅	03_防火造	2	9.1	66	133	0106000020E61000000600000001030000000100000050
3	138622	11103-bldg-723239	[null]	411_住宅	03_防火造	2	7.1	69	138	0106000020E61000000C00000001030000000100000080
4	138623	11103-bldg-723242	[null]	411_住宅	03_防火造	2	6.6	65	131	0106000020E61000000C00000001030000000100000080
5	138624	11103-bldg-723245	[null]	411_住宅	03_防火造	2	7.3	72	143	0106000020E61000000600000001030000000100000050
6	138626	11103-bldg-723247	[null]	411_住宅	03_防火造	2	7.3	61	121	0106000020E61000000A00000001030000000100000090
7	138627	11103-bldg-723248	[null]	411_住宅	03_防火造	2	0	66	120	0106000020E61000000600000001030000000100000050

図 72 建物データ構造

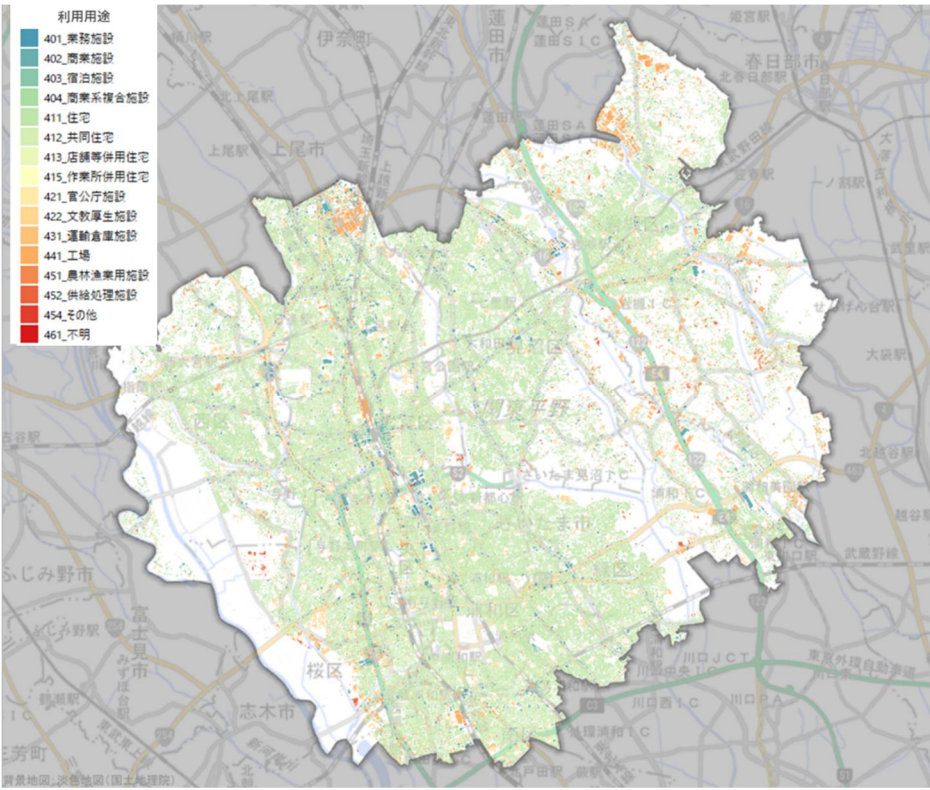


図 73 建物データ化可視化例

(2) 道路データ整備

3D 都市モデルにも道路情報は存在するが、道路リンクではなくポリゴンでの整備となっており本業務の分析に合致せず、さいたま市構造化データファイル（さいたまっぷ）をさいたま市より借用。なお、方位角（azimuth）は、ノードのうち左下側（東南側）を始点としたときの角度を算出。

データ整備結果

道路リンク数	110,449 件
--------	-----------

	road_id bigint	rosen_name character varying	rosen_num double precision	azimuth numeric	geom geometry
1	21	市道 D - 1 3 5 号線	40135	0.0662790522389729	0105000020E61000000100000001020000000200000033E50E3E
2	91	市道 D - 1 0 4 号線	40104	1.15361084450823	0105000020E610000001000000010200000004000000CA2FAC5I
3	135	[null]	0	0.741274648101752	0105000020E610000001000000010200000002000000BFC9F7I
4	170	[null]	0	1.49860947522434	0105000020E610000001000000010200000002000000915E8AEE
5	223	市道 D - 2 9 2 号線	40292	0.387035510063789	0105000020E6100000010000000102000000020000002F17C30E
6	249	市道 F - 1 1 7 号線	60117	0.786323626072074	0105000020E610000001000000010200000002000000EB2EAC8I
7	257	[null]	0	0.329814496963144	0105000020E6100000010000000102000000040000007AF3068F

図 74 道路データ構造

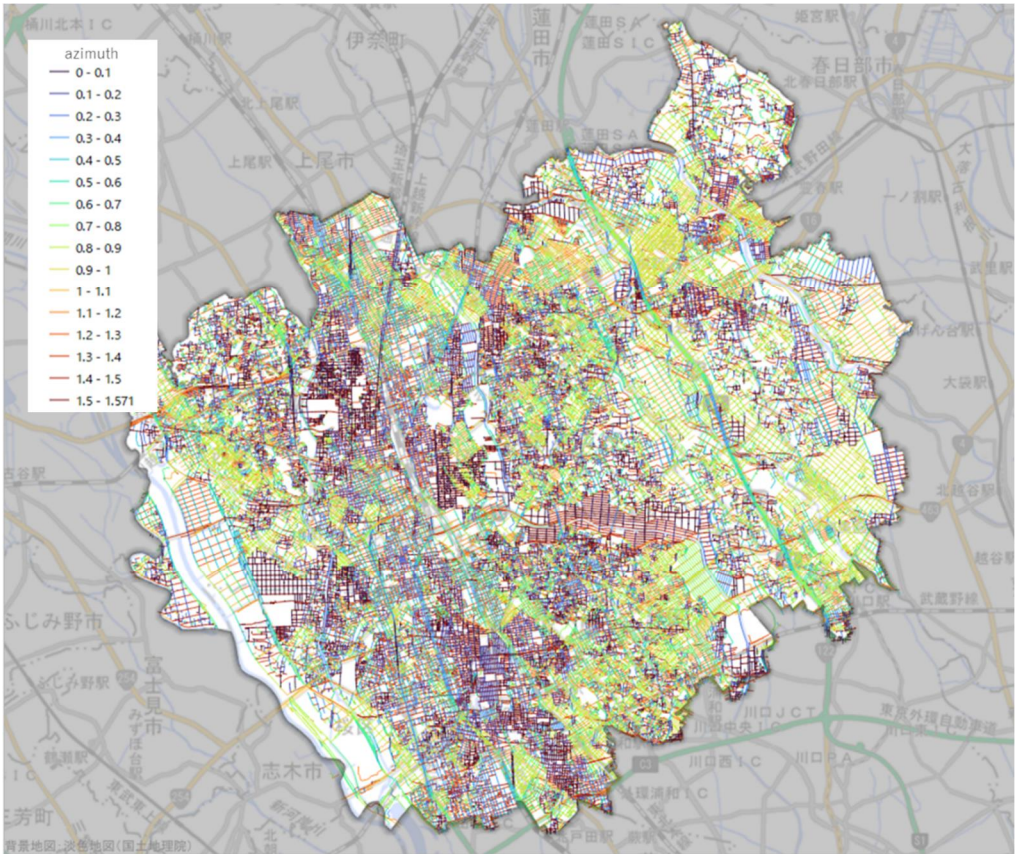


図 75 道路データ可視化例

(3) 土地利用情報

3D 都市モデルより整備。元データはメッシュごとに分割されているため、市内全域分を統合。複数ファイルを統合したことから、DB 取り込みにあたって別途 ID を整備。

データ整備結果

土地利用データ ポリゴン数	154, 507 件（市内全域を網羅）
---------------	---------------------

id [PK] integer	orgLandUse integer	geom geometry
7707	50	01060000A00C1A0000010000000103000080010000002F030000175A86FC69726140E0DAE10FF8EF4140000000000000000059C3778E677261409E3BE4E505F0414C
12058	100	01060000A00C1A000001000000010300008001000000B1020000701D0BDF3D726140753CFC2709F141400000000000000000AE0A765F3D726140B3FDE1190BF1414
14703	100	01060000A00C1A000001000000010300008001000000B0030000A4F92099957361403477F5D91AF2414000000000000000000371886BF92736140A774D8EA23F2414C
21186	40	01060000A00C1A0000010000000103000080010000002E0600007F70F741DE716140B8BFF0509F2414000000000000000000E46E5E3CDE71614047652F2D09F24140
21434	50	01060000A00C1A000001000000010300008001000000A70700000F80F642BB716140904A346B59F34140000000000000000008988720BB7161402ABDD5A259F3414
24729	100	01060000A00C1A000001000000010300008001000000A90200009B50865BF071614071E44E1A25F54140000000000000000004118A8A6EF7161401D1DFB7D25F5414

図 76 土地利用情報データ構造

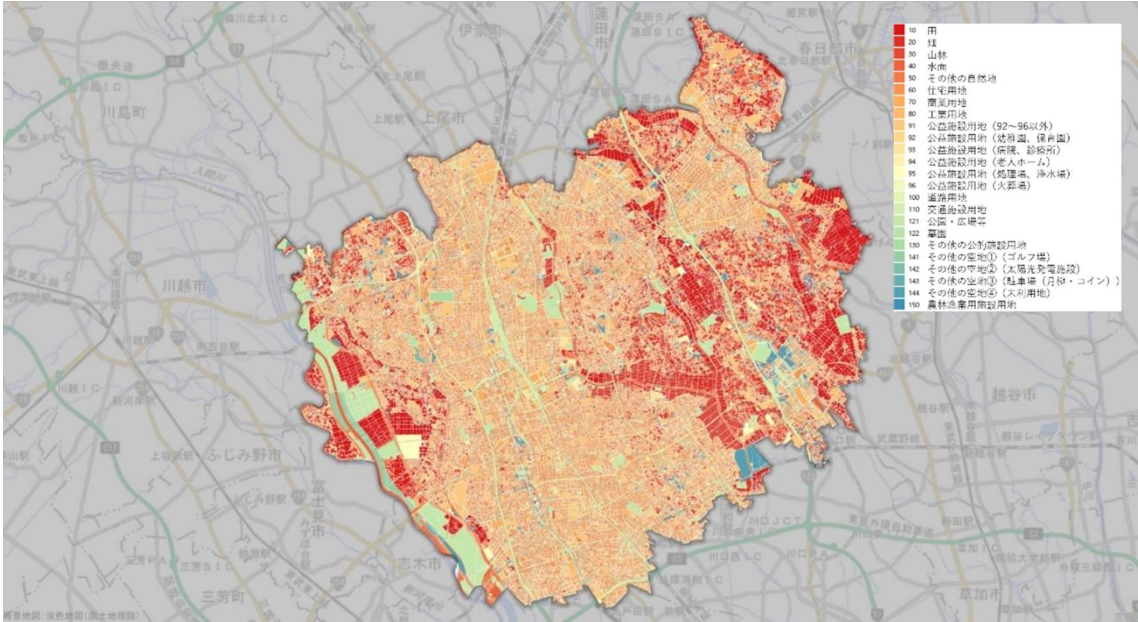


図 77 土地利用情報データ可視化例

(4) 人口データ

令和2年国勢調査 地域メッシュ統計データ 250mメッシュ人口データより整備。

データ整備結果

市内総人口（令和2年10月1日時点）	132.4万人
--------------------	---------

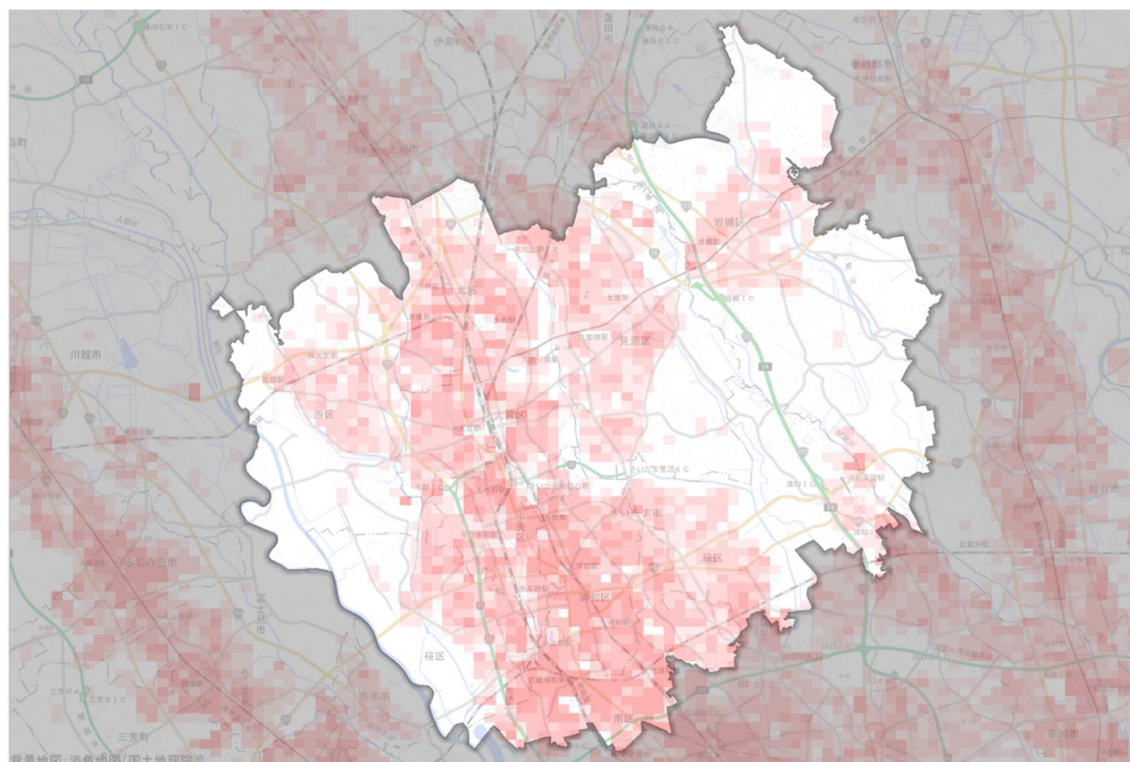


図 78 人口データ可視化例

(5) 用途地域

さいたま市 都市計画情報より整備。

データ整備結果

用途地域 総面積	約 115.8 km ²
----------	-------------------------

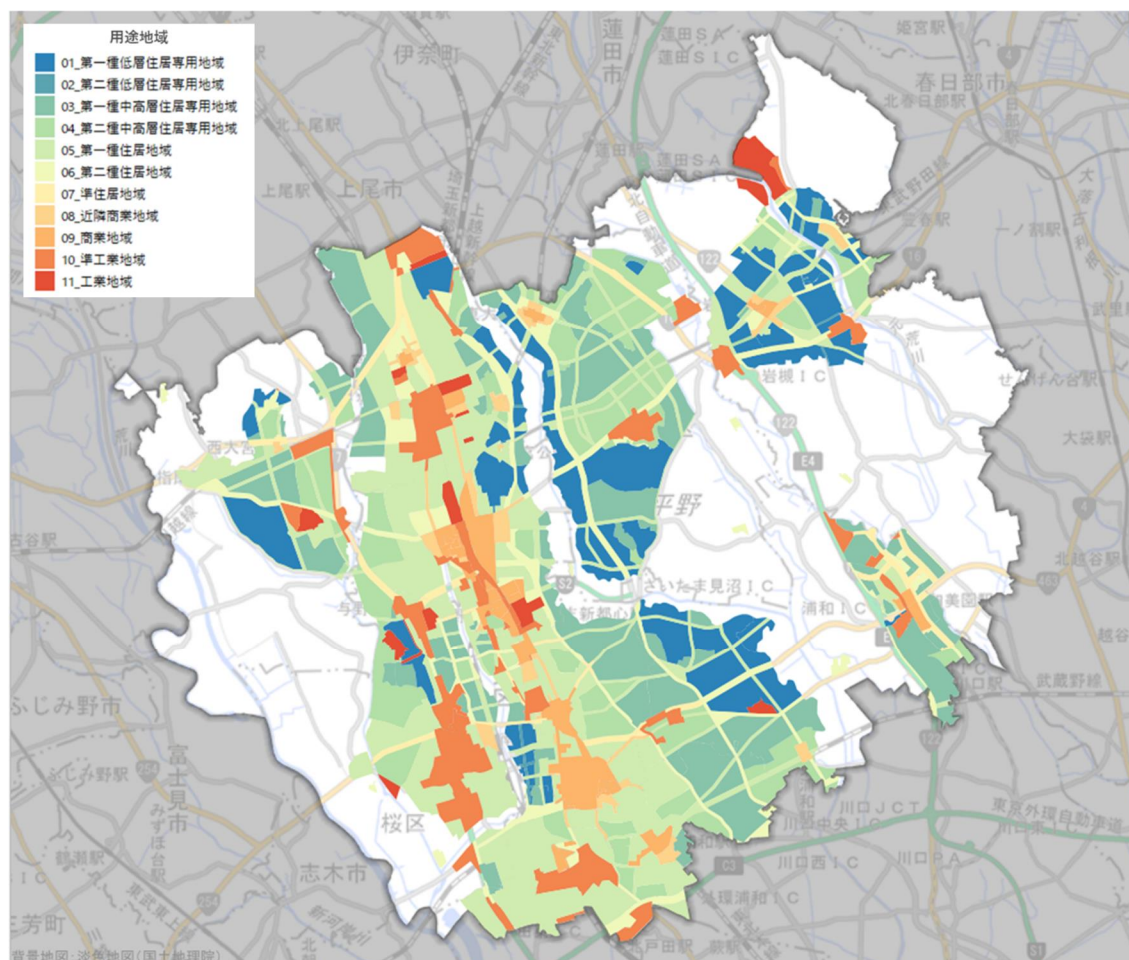


図 79 用途地域データ可視化例

(6) 人口集中地区 (DID)

e-Stat より整備。

データ整備結果

人口集中地区総面積	約 122.5 km ²
-----------	-------------------------

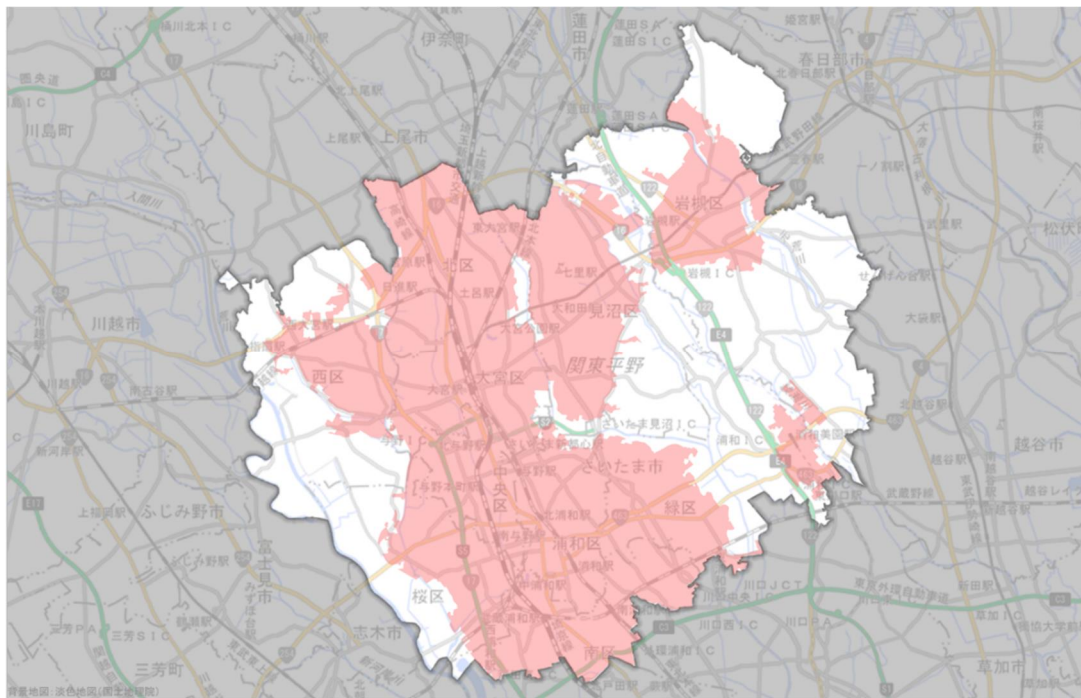


図 80 人口集中地区データ可視化例

2. データ加工

(1) 低未利用地判定

3D 都市モデル内の土地情報及び建物情報をもとに、ステーション設置が可能と見込まれる低未利用地の抽出を試みた。



図 81 低未利用地判定の作業イメージ

土地利用データには次の土地利用区分が存在する。今回はシェアモビリティステーションの設置候補地検討に使用する目的であるため、ステーション設置が可能と考えられる用地に焦点を当て、下表で太字とした土地利用区分に対してのみ本処理を行った。

表 28 土地利用区分コード

コード	説明	コード	説明
10	田	95	公益施設用地（処理場、浄水場）
20	畑	96	公益施設用地（火葬場）
30	山林	100	道路用地
40	水面	110	交通施設用地
50	その他の自然地	121	公園・広場等
60	住宅用地	122	墓園
70	商業用地	130	その他の公的施設用地
80	工業用地	141	その他の空地①（ゴルフ場）
91	公益施設用地（92～96 以外）	142	その他の空地②（太陽光発電施設）
92	公益施設用地（幼稚園、保育園）	143	その他の空地③（駐車場（月極・コイン））
93	公益施設用地（病院、診療所）	144	その他の空地④（未利用地）
94	公益施設用地（老人ホーム）	150	農林漁業用施設用地

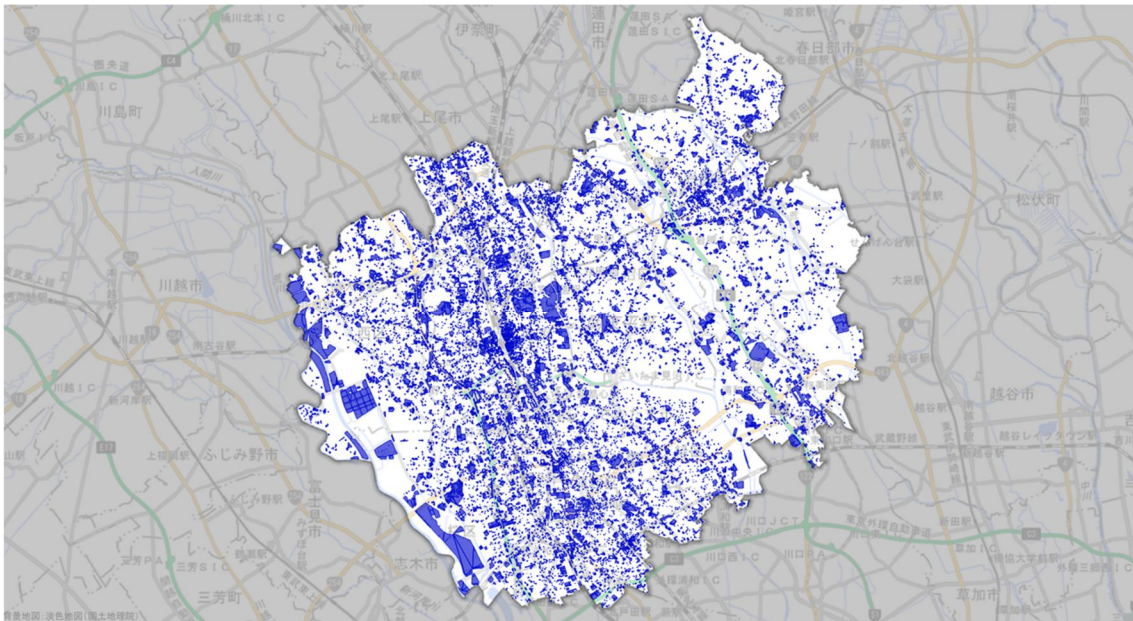


図 82 処理結果（市内全域）

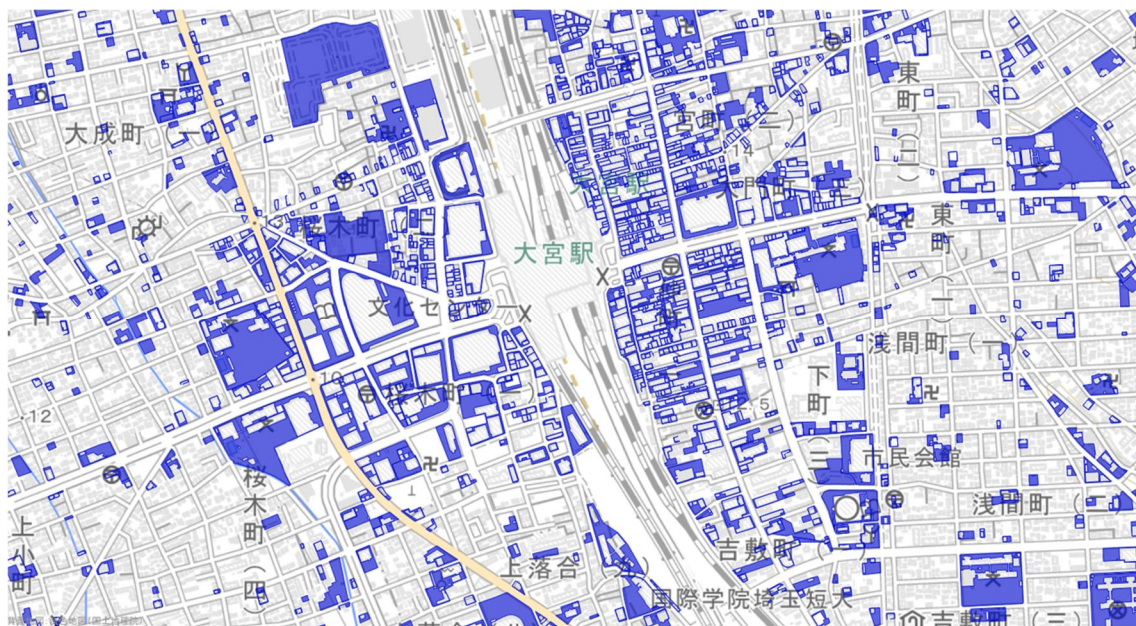


図 83 処理結果 (大宮駅周辺)

(2) 滞留傾向のデータベース化（滞留地点分析）

シェアサイクルの移動軌跡について、位置情報の計測時間及び場所情報から、一定時間同一地点に滞在したと思われる場所を推定した。

具体的には、走行軌跡点列の前後計測点との距離が 30m 未満または秒速 0.5m と近間隔で計測が行われたり計測が 15 分以上続き、かつその期間中の位置情報の変動が 60m 以内の点列を取得し、その重心点を一時滞在地点と定義した。

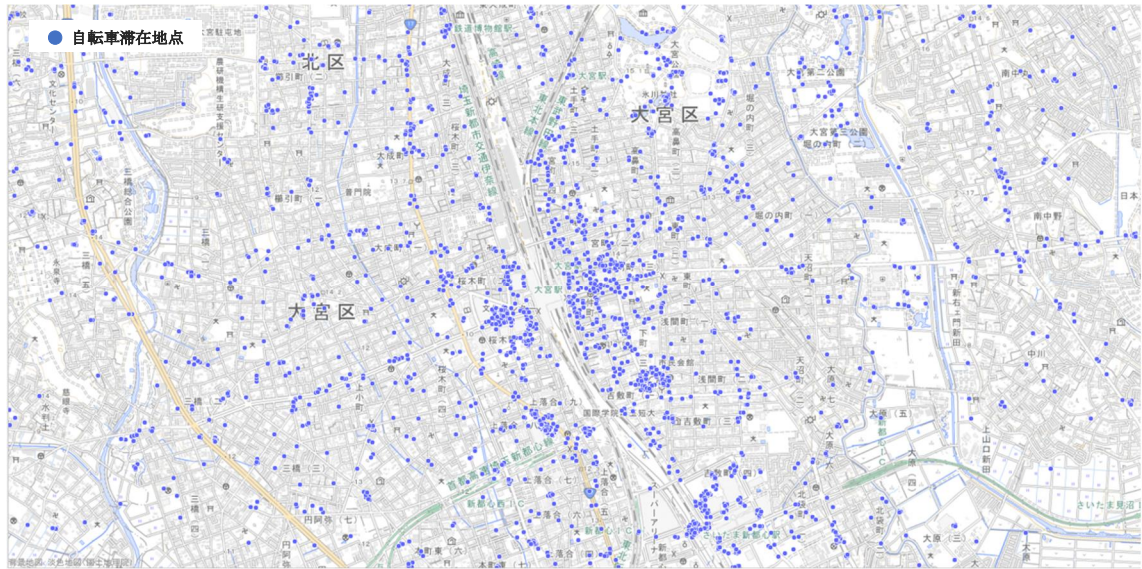


図 84 一時滞在地点（例）

(3) ステーション視認範囲情報の整備

シェアモビリティステーションおよび3D都市モデル情報をもとに、ステーション所在地から半径150m以内で建物による遮蔽がない範囲を整備する。視認範囲の面積を「シェアサイクルステーションの視認性の良さ」と見立て、ステーション網整備にあたっての参考情報としての活用を試みた。

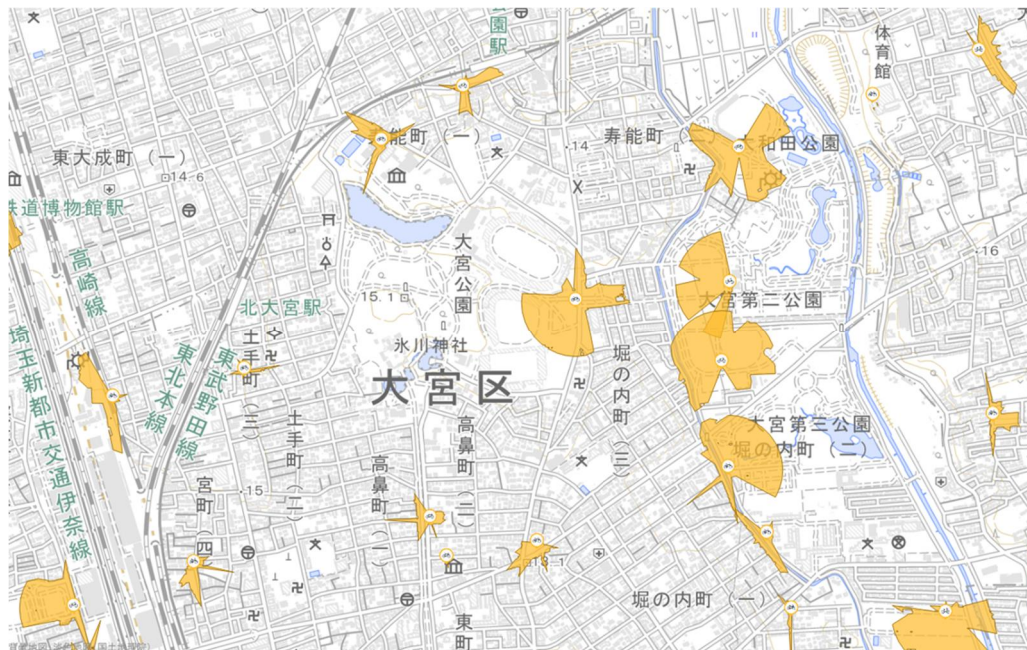


図 85 ステーション視認範囲

なお、直近1年間の利用回数（貸出回数）と視認範囲の面積を単純比較すると、次の通り相関は見られないことが分かる。そのため視認性単体をステーション配置箇所の決定要素にするのではなく、複数要素の1つとして扱うことを検討した。

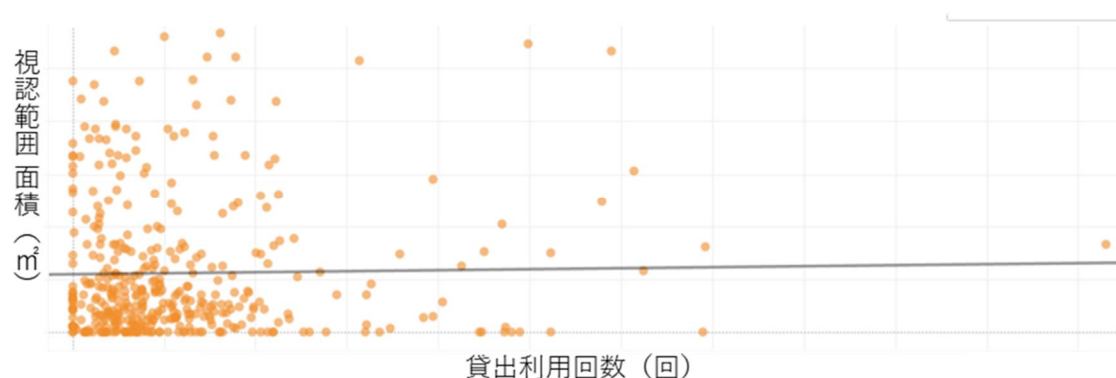


図 86 視認範囲と貸出利用の散布図

(4) 需要予測

既存のステーション利用実績と当該地の立地条件をもとに、シェアモビリティステーションの需要が高いとみられる地点の特定を試みた。

■分析方法

下記変数を用いた回帰分析を実施。

表 29 需要予測に用いた変数

目的変数	HELLO CYCLING 月間ステーション売上
説明変数	周辺立地データ（後述）

■主な説明変数

表 30 需要予測に説明変数

データ概要	データ出典
人口情報	国勢調査情報等
公共交通情報（乗降客数等）	国土数値情報等
土地利用状況（利用用途等）	国土数値情報等
自治体統計（交通分担率等）	国勢調査等
自サービス情報（周辺ステーション実績等）	自サービス情報

※ 上から順に寄与度の高いデータを並べている

本業務後半で行ったステーション網の最適化検討の際、各候補地に対して本回帰モデルを適用することで実際の設置に向けた需要有無の判断や優先度付けを行った。