

令和5年度  
スマートシティ実装化支援事業  
リアルタイムデータ制御  
デジタルサイネージマルチ活用事業  
報告書

令和6年3月

岡崎スマートコミュニティ推進協議会

－ 目 次 －

1.	はじめに.....	1
1.1.	都市の課題について.....	1
1.1.1.	対象エリアの概要.....	1
1.1.2.	対象エリアにおける近年の取組み.....	1
1.1.3.	対象エリアにおける課題.....	2
1.1.4.	来街者の想定.....	3
1.2.	コンソーシアムについて.....	5
2.	目指すスマートシティとロードマップ.....	7
2.1.	目指す未来.....	7
2.1.1.	都市経営視点.....	7
2.1.2.	来街者・居住者・まちづくり主体視点.....	8
2.2.	ロードマップ.....	9
2.2.1.	スマートシティ全体のロードマップ.....	9
2.2.2.	小区域の集合としてのロードマップ.....	10
2.2.3.	全体と小区域の複合ロードマップ.....	10
3.	実証実験の位置づけ.....	13
3.1.	ロードマップの達成に向けた課題.....	13
3.2.	課題の解決方策.....	13
3.3.	KPI.....	14
3.4.	課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ.....	14
4.	実験計画.....	15
4.1.	実験で実証したい仮説.....	15
4.2.	実験内容・方法.....	15
4.2.1.	実験内容・方法.....	15
4.2.2.	仮説の検証方法.....	20
5.	実験実施結果.....	22
5.1.	仮説検証・分析考察.....	22
5.1.1.	混雑回避案内.....	22
5.1.2.	回遊促進案内.....	25
5.1.3.	データ活用（仮説⑤）.....	30
5.2.	実装課題の整理.....	34
5.2.1.	実装課題の分類整理.....	34
5.2.2.	実装課題への対応方針.....	34
5.2.3.	実証実験の総括.....	37
6.	横展開に向けた一般化した成果.....	38
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.....	39
8.	参考資料.....	40

## 1. はじめに

### 1.1. 都市の課題について

#### 1.1.1. 対象エリアの概要

名称	乙川リバーフロント QURUWA エリア
特性	<p>✓ 歴史</p> <p>乙川リバーフロント QURUWA エリアは、古くは中世の鎌倉街道宿場町、近世の岡崎城下町・東海道宿場町、近代の行政拠点・経済拠点など、<u>時代に合わせて柔軟にその役割を変化させながら、およそ 800 年にわたり広域で中心的な役割を担ってきた。</u>徳川家康公生誕の岡崎城が立地する岡崎公園もエリア内に存在する。</p> <p>昭和 46 年には都市再開発法を適用し、全国第 1 号として市街地再開発組合の認可を受けて再開発が施工されるとともに、エネルギー供給公社の設立など先進的な取組みが進められたエリアでもある。</p> <p>しかし、平成の半ばには、経済・商業の機能が市内全域に分散し、相対的に中心部の拠点性が低下したため、平成後半から <u>“次の 100 年の拠点性”を見据えて都市再生に取り組んでいる。</u></p> <p>✓ 地理</p> <p>当該エリアは、上記歴史に裏打ちされて岡崎城郭を基礎とする範囲を設定した。エリア内には、東西にかけて過去の水運機能である 1 級河川の乙川、これに近接・平行して過去の陸運機能である国道 1 号線・旧東海道が位置する。<u>これらの道路・河川は、まちを分断するものとしてではなく、まちを繋ぐ役割を期待して都市再生に取り組んでいる。</u></p>
面積	157ha
人口規模	エリア内には約 7,800 人が居住するが、立地適正化計画で居住誘導重点区域に位置付け、高度利用促進でエリア内人口のさらなる増加を目指すこととしている。

#### 1.1.2. 対象エリアにおける近年の取組み

本市では、平成 28 年度に立地適正化計画を策定し、中心市街地である乙川リバーフロント QURUWA エリアを都市機能誘導区域・居住誘導重点区域に定めた。また、当該エリアを対象にエリアビジョンとして「QURUWA 戦略～乙川リバーフロント地区公民連携まちづくり基本計画～」を定めた。平成 29 年度末には「地方再生のモデル都市」、令和 2 年度末に「新しいまちづくりのモデル都市」の選定を受け、都市のコンパクト化と地域の稼ぐ力の向上に、ハード・ソフト両面から総合的に取り組んでいる。

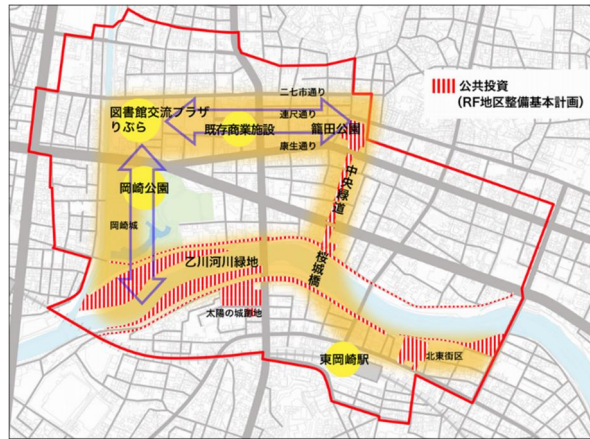


図 1-1 エリア全体図

公共空間整備にあたっては、整備前から地元との対話による整備構想策定等を行い、整備後は公民連携して公共空間の活用を活発化させ、当該エリアへの人流が大きく回復しつつある。

また、これらの取組みを促進するまちづくりのパートナーとして、令和元年には地域のまちづくり会社等を都市再生推進法人に認定し、公民連携まちづくりを促進している。

### 1.1.3. 対象エリアにおける課題

対象エリアでは、「まちなかウォークブルの推進」が最重要課題となっている。自動車依存度の高い地方都市における都市の再生は、「まちを歩いて楽しむ人」を増やしていくことが非常に重要と言える。一般的に出店など民間投資の意思決定は、既存の人流を前提としたものであることが多い。公共投資により公共空間整備を行い、その空間活用を図ったとしても、人流が波及していない地域へは民間投資がなされない。その一方で、一定の民間投資集積は人流を惹きつける素材ともなり得る。

以上から、当該エリアでは「まちなかウォークブルの推進」を課題として、「公共空間整備」、「公共空間活用」、「まちなかへの人流波及」、「民間投資誘導」の流れに沿って、まちづくりを進めている。



図 1-2 まちなかウォークブル推進へのみちのり

なお、エリアは157haと広いため全てが一斉に上図進行をするのではなく、エリア内小区域ごとの特性・計画・整備進捗に合わせて進行していく。

#### 1.1.4. 来街者の想定

ウォークラブルなまちを楽しむ来街者として、次の3層を想定する。

1層目は、当該エリアを中心に半径約9km圏内に居住する50万人を想定。地方都市における「9km」は車で概ね30分圏内を表し、「50万人」は一般的にデパートが成立する商圈人口である。

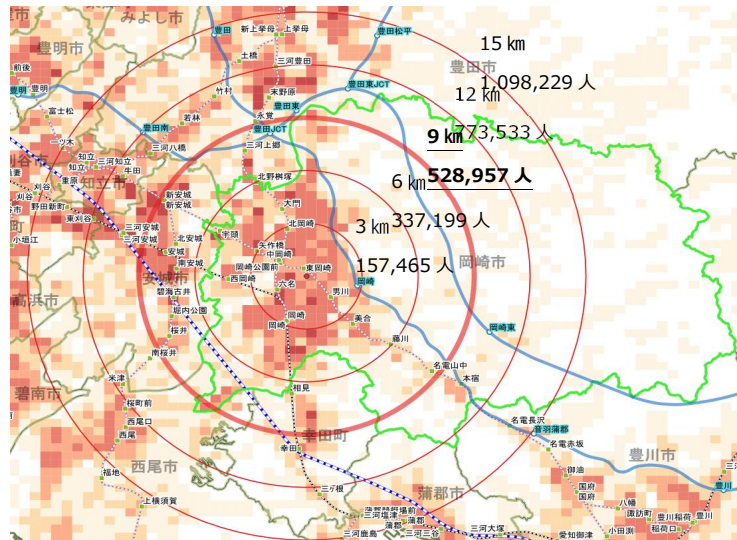
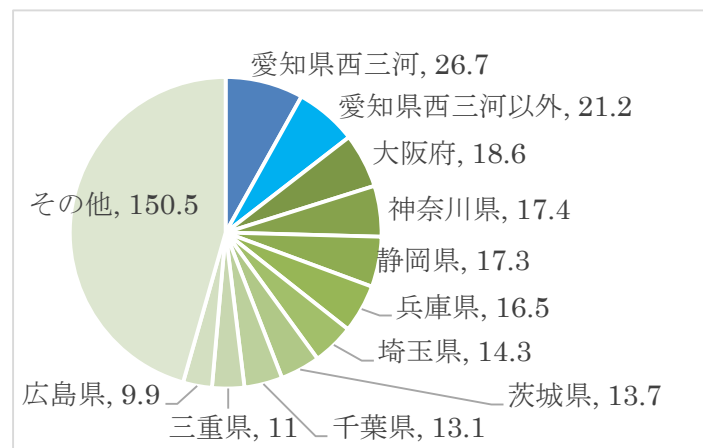


図 1-3 当該エリアからの距離別居住人口

2層目は、自動車産業に代表される製造業の一体の経済圏である西三河9市1町の160万人を想定。1層目を含め、50年以上にわたり製造品出荷額等で首位の愛知県において、その過半を占める西三河9市1町の居住者は、製造業に勤務する世帯やその生活を支えるサービス業に従事する世帯により一体の経済圏を構成している。

表 1-1 2022年製造品出荷額等 (単位: 兆円)



また、その世帯収入においては、年収500万円以上の世帯割合が首都圏よりも高い傾

向にある。加えて、製造業に由来する独自の勤務カレンダーにより、遠出をするよりも近場で特別な空間や体験を重視する消費行動が特徴的と言える。

表 1-2 収入別の世帯比率（2017 就業構造基本調査）

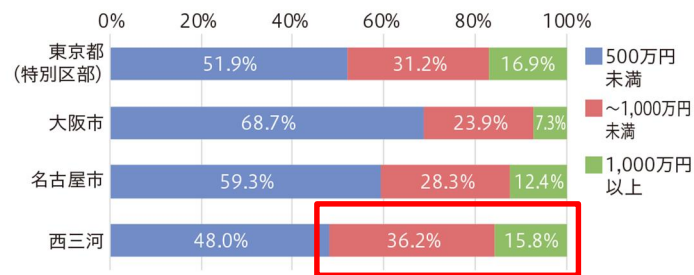
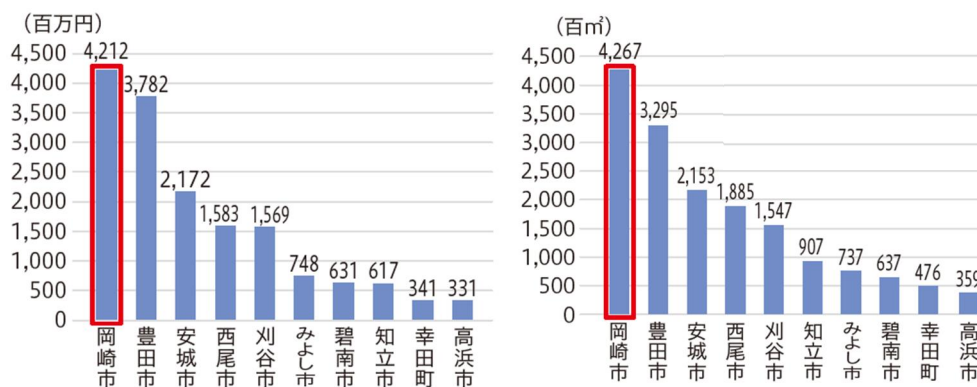


図 1-4 近場の特別な空間・体験（ナイトマーケット）を楽しむ人流

そのような西三河にあって、岡崎市は人口規模の大きい隣接の豊田市よりも小売業が充実しており、暮らしを支える都市としての求心力が都市再生の鍵であることを示唆している。

表 1-3 （左）小売業年間商品販売額 （右）小売業の売場総面積



3層目は、当該エリアの観光資源を求めて訪れる全国からの来街者を想定する。徳川家康公生誕の地であり 2023 年度に大河ドラマ館を設置されるなどによる歴史コンテンツ、ご当地 YouTuber 「東海オンエア（チャンネル総再生回数は国内 7 位）」の撮影スポット

ット（聖地）コンテンツなど、広く国内から集客するコンテンツを有している。

## 1.2. コンソーシアムについて

本事業は、岡崎市が事務局を務める岡崎スマートコミュニティ推進協議会の構成員が主体となり実施する。

表 1-4 岡崎スマートコミュニティ推進協議会構成員一覧

名称	岡崎スマートコミュニティ推進協議会
構成員 (青字が 本実証実 験の構成 員)	事務局：岡崎市
	会長：早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 小野田 弘士 教授
	副会長：岡崎商工会議所 事務局長 阿部 正和
	その他構成員：愛知県経済農業協同組合連合会、一般社団法人こどもと暮らす ii ねっと、NEC キャピタルソリューション株式会社、NTTコミュニケーションズ株式会社 東海支社、岡崎商工会議所、岡崎信用金庫、小原建設株式会社、Open Street 株式会社、株式会社アイシン、株式会社いちでん、株式会社エイジェック、株式会社 NTT アノードエナジー、株式会社 NTT データ、株式会社岡崎さくら電力、株式会社キャプテックス、株式会社ゼンリン、株式会社デンソー、株式会社東芝、株式会社日本総合研究所、株式会社パスコ、株式会社一旗、株式会社 Y4.com、株式会社早稲田環境研究所、JA あいち三河農協、JFE エンジニアリング株式会社、清水建設株式会社、jinjer 株式会社、住友電気工業株式会社、第一生命保険株式会社、大成建設株式会社、中央コンサルタンツ株式会社、中部電力株式会社、中部三菱自動車販売株式会社、テルウェル西日本株式会社 東海支店、東海東京証券株式会社、東京海上日動火災保険株式会社、東邦ガス株式会社、トヨタすまいるライフ株式会社、長瀬産業株式会社、名古屋銀行、西日本電信電話株式会社 名古屋支店、日清紡メカトロニクス株式会社、日本工営株式会社、日本電気株式会社 東海支社、日本無線株式会社、日本郵便株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社、パシフィックパワー株式会社、ベル・データ株式会社、三菱自動車工業株式会社、三菱東京UFJ銀行、リアルワールドゲームス株式会社
	(2022年12月1日時点)

岡崎スマートコミュニティ推進協議会は、対象エリアのまちづくりにおいて図 1-3 の役割を担う。本協議会の特徴として、課題を市やデザイン会議から提供を受けるのみならず、自らまちへ繰り出してまちの人々と会話しながら現場の課題感を把握するため、例年様々な形でまちづくり研修会を実施している。これにより、本協議会の構成企業は、まちづくりを担う地域の主体が真に対策を必要とする課題を直接聞き取り、自分事として長く本市のまちづくりに関わっていける仕掛けを行っている。

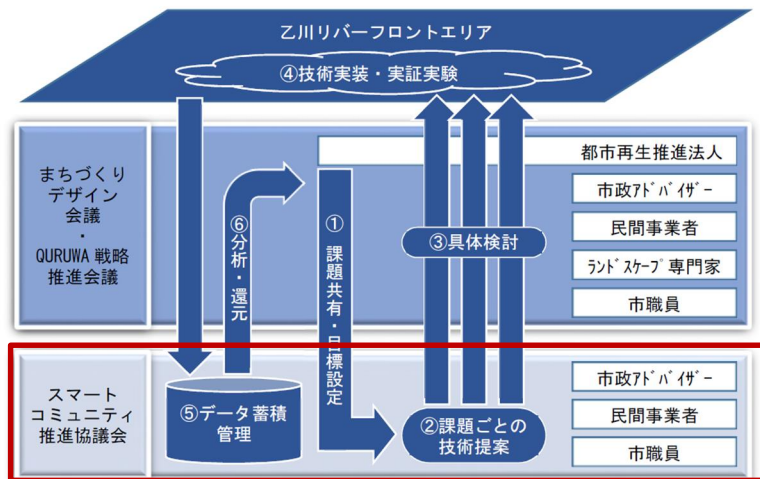


図 1-3 スマートシティ実装に向けた取組実施体制図 図 1-4 まちづくり研修会の様子



## 2. 目指すスマートシティとロードマップ

### 2.1. 目指す未来

#### 2.1.1. 都市経営視点

まちづくりにおけるスマートシティ事業の位置づけを以下に整理する。

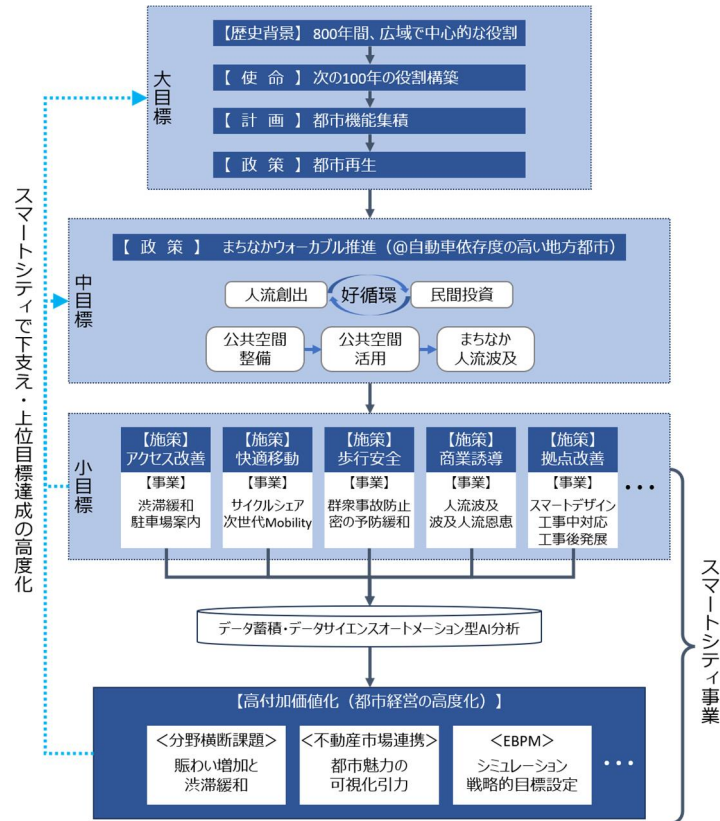


図 2-1 スマートシティの位置づけ

まちづくり現場では、800年間の長きにわたり広域で中心的な役割を果たしてきた当該エリアについて、次の100年の役割構築に向けて、都市機能集積により都市再生を目指している。これを大目標とし、大目標を達成するための中目標として「自動車依存度の高い地方都市における“まちなかウォークラブル推進”」を設定した。

これらの大目標・中目標の達成にむけて小目標を設定し、小目標の達成に向けた各事業をスマート事業と位置付けている。これにより、各事業（サービス）がスマート技術により高度化する。さらには、蓄積データをさらなる高付加価値化に活用していく。蓄積データ活用の例示としては、「分野横断課題」として賑わい増加と渋滞緩和の両立、「不動産市場連携」として都市魅力可視化（オルタナティブデータ化）、EBPMとして都市の設計デザイン・目標設定・効果測定・効果最大化への取組みをイメージしている。

これらの高付加価値化・高度化により、大目標や中目標など上位目標の達成に向けた過程や成果が高度化される未来を志向するスマートシティを目指す。

### 2.1.2. 来街者・居住者・まちづくり主体視点

前記は都市経営視点でのスマートシティについて記載したが、ここでは「来街者・居住者・まちづくり主体」視点で、目指すスマートシティの未来を記載する。

第7次岡崎市総合計画では、基本構想にて「一步先の暮らしを実現する中枢中核都市」を掲げ、「行政・学研機能や更なる商業機能の集積、新技術のまちづくりへの活用を通じて、利便性や先進性の高い暮らしが実現できる都市」と定めた。また、分野別指針では「新技術の普及により生活利便性が著しく向上した社会にあっても、まちを楽しむ人が集う将来を見据える」旨を定めている。

これを前提に全ページでエリア課題（中目標）として設定した「まちなかウォークブルの推進」を、小目標における施策・事業により「楽しい・快適・安全なウォークブルシティ」をスマート技術で下支えすることを将来像として実行計画に記載している。

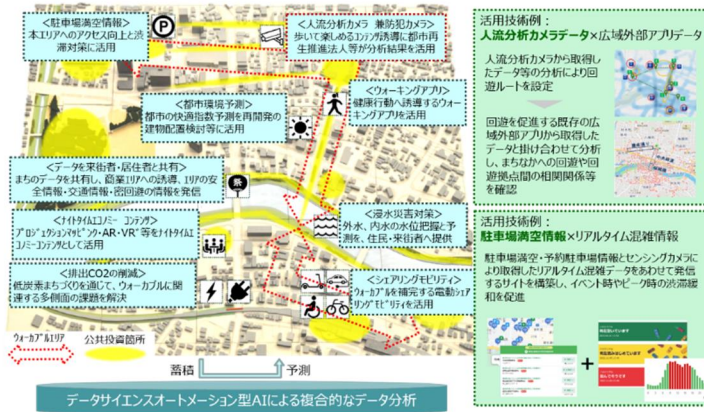


図 2-2 来街者視点

また、ウォークブルなまちを楽しむのは、自分事としてまちづくり参画する主体も対象としている。利便性の高い暮らしや、まちを楽しむ人が集う状況をデータで可視化することで、その魅力が引力となりさらに居住者や活動主体を呼び込む。このサイクルで、来街者のウォークブルな楽しさが増幅する未来を目指している。



図 2-3 居住者視点・まちづくり主体視点

## 2.2. ロードマップ

### 2.2.1. スマートシティ全体のロードマップ

当該エリアのようなブラウンフィールドにおける都市再生と連動したスマートシティの成熟に向けては、以下4つの段階が想定される。

#### ① 計画段階

エリアビジョンを作成の上、個別区画等の②を行う前にスマートセンサーを設置し、データ取得を開始する。以降、センサーを継続設置し、将来にわたるデータ取得・蓄積のスタート地点とする。

#### ②設計・施工段階

デザインや設計の際、①のデータを活用したシミュレーション等によりまちづくり議論の充実を支える。また、工事中の不便もスマート技術やデータの活用で、利便性の維持向上を図る。概念上は、社会資本整備総合交付金事業のハード部分を支えるものと表現できる。

#### ③経営段階

①から継続取得のデータを、投資効果確認や投資効果の最大化に向けての改善改革、試行錯誤の高度化を支える。概念上は、社会資本整備総合交付金事業のソフト部分を支えるものと表現できる。

#### ④多分野波及段階

①から継続取得のデータを、多分野へ活用することでさらなる都市の高付加価値化を支える。

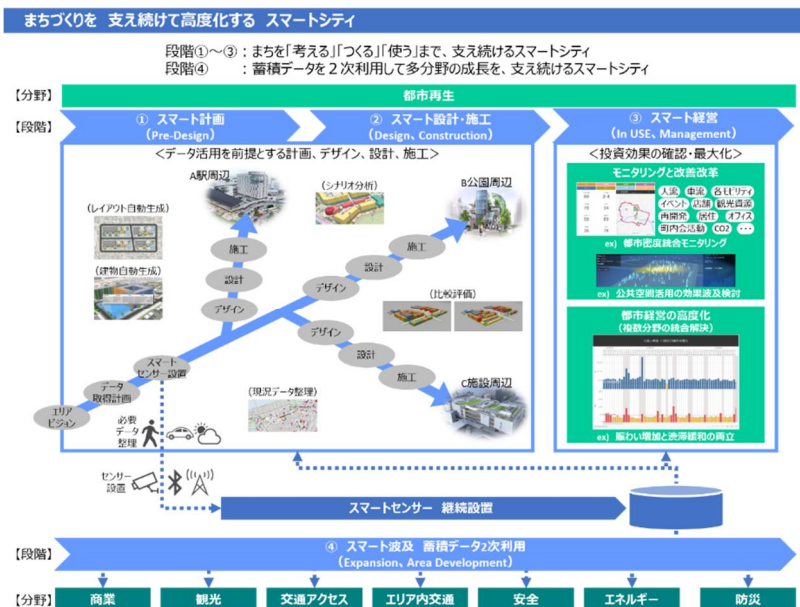


図 2-4 東岡崎駅北口駅前広場整備計画の範囲

当該エリアは 157ha と広く、エリア内全てを上記①～④の段階に沿わせることはできない。そこで、エリア内小区域ごとのまちづくりフェーズに合わせて、①から始め

る区域、②から始める区域、③から始める区域といったロードマップを次頁に記載する。

### 2.2.2. 小区域の集合としてのロードマップ

当該エリア 157ha における小区域ごとの公共投資は、すでに完了したもの（下図①～⑤）、設計・施工段階にさしかかっているもの（下図⑥）、今後予定されているもの（下図⑦～⑨）に大別される。



図 2-5 小区域ごとの公共投資

### 2.2.3. 全体と小区域の複合ロードマップ

全体と小区域について、複合的に下表で整理する。

表 2-1 複合ロードマップ

小区域	全体	①計画	②設計施工	③経営	④波及
①駅周辺先行整備				A 2020～	
②人道橋整備					
③中央緑道整備					
④籠田公園整備					
⑤河川緑地整備					
⑥駅周辺整備		B 2023～			
⑦交流拠点整備	C 2026～				
⑧道路再構築					

⑨交流拠点整備

小区域①～⑤は、2020年頃の工事完成に合わせてカメラセンサーを設置した。ここから取得するデータや随時で取得するデータを活用して、ハード整備効果の確認や最大化に取り組んでいる。主には、小目標にて設定した各施策「アクセス改善」「快適移動」「歩行安全」「商業誘導」などがこれにあたる。実証実験を行い、一定の有効性確認のもと実装課題への対応をしながら実装を進めている。



図 2-6 実装済みサービス例示

小区域⑥は、2023年度から施工が始まる箇所と、これから基本設計を行う箇所が混在している。そのため、全体ロードマップの①計画②設計施工について、スマート技術適用を試行する実証の場として最適なタイミングであるといえる。本事業では、以下3点を検討・実証・実施していくものとする。

- ・ 工事中の不便もスマート技術やデータの活用で、利便性の維持向上を図る
- ・ 設計前の箇所へのシミュレーション等データ活用を目指す。
- ・ 工事後も活用可能な可能なサービスとして価値を高めていく。

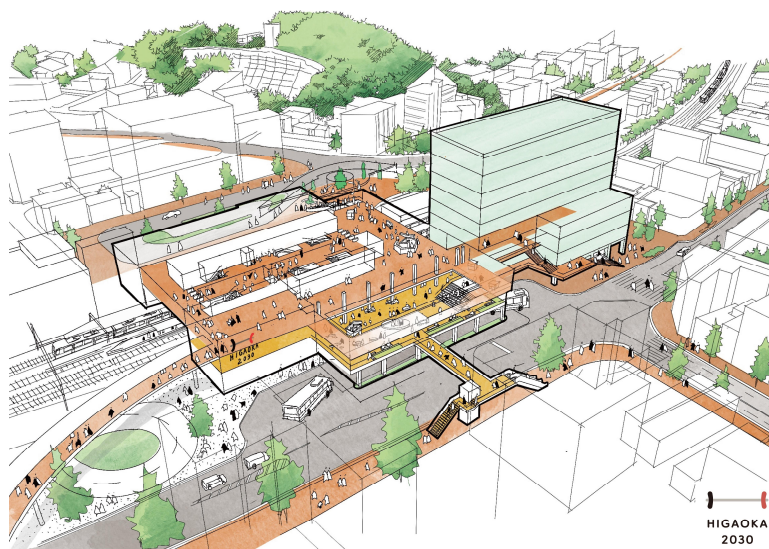
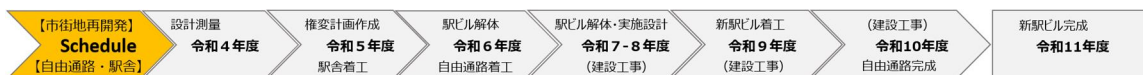


図 2-7 駅周辺整備スケジュールとパース

小区域⑦～⑨は、これから区域のあり方を検討していく状況にあり、区域のビジョンやスマートセンサーの設置計画、継続的なデータ取得を議論するタイミングにある。

---

以上のように、当該エリア 157ha でみれば全体ロードマップ①～④を網羅するスマートシティフィールドが実現される。小地域ごとでスタート地点は異なるものの、全体ロードマップにおける各段階を全て網羅する取組みは、ブラウンフィールドならではであり世界的にも稀なものと言える。

### 3. 実証実験の位置づけ

#### 3.1. ロードマップの達成に向けた課題

ロードマップでは、以下3点を定義した。

- ・ 工事中の不便もスマート技術やデータの活用で、利便性の維持向上を図る
- ・ 設計前の箇所へシミュレーション等データ活用を目指す。
- ・ 工事後も活用可能な可能なサービスとして価値を高めていく。

駅の工事中は、暫定通路が狭小で箇所の変更や限定がなされるなどの不便が想定される。また、工事後はエリア価値の高まりにより、特定の時間帯で極端な混雑が生じるといった事態も考えられる。

その一方で、エリア全体にとっては工事中も工事後もエリアへの来街者を迎えて、まちなかの回遊へ送り出す拠点でもある。「まちなかウォークブルの推進」を課題とするなかで、「公共空間整備」や「公共空間活用」までは一定の成果を挙げていると言えるが、民間投資誘導にむけた「まちなかへの人流波及」までは十分な成果が得られていない。

以上から、ロードマップで定義した3点を踏まえ、本事業事業における課題と対策を下表に設定する。

表 3-1 ロードマップ達成に向けた課題

No	課題	課題詳細
1	混雑回避案内	駅の工事中・工事後において予想される駅利用者の混雑について、これを回避し安全かつ快適に移動できるスマートな案内
2	回遊促進案内	公共空間イベント等を訪れる来街者が、公共空間からまちなかへの回遊を楽しめるスマートな案内
3	取得データ活用	上記1、2で取得したデータを、上記案内の閲覧確認や効果確認、設計前の関連箇所へのシミュレーション等活用の可能性検討

#### 3.2. 課題の解決方策

上記課題に沿って、下表に解決方策案を記載する。

表 3-2 解決方策一覧

No	課題	解決方策
1	混雑回避案内	リアルタイムの混雑情報を3D-LiDARで取得し、駅に設置のデジタルサイネージで発信する。
2	回遊促進案内	駅設置のデジタルサイネージにて、付属カメラで取得する閲覧者の性年代に合わせた回遊促進情報を発信する。
1、2 共通		いずれもデジタルサイネージ発信であり、役割重複の時間帯が想定されないことから1台をリアルタイムデータによりマルチに活用する。
3	取得データ活用	1、2の閲覧実績をデジタルサイネージ付属カメラで確認、1の混雑回避効果を3D-LiDARで確認、2の回遊促進効果をQRイベントにより確認する。また、取得データの活用範囲の拡大を検討する。

---

### 3.3. KPI

設定した課題・解決方策に沿って、下表にて KPI を設定する。

表 3-3 KPI 一覧

No	指標名	数値	設定理由
1	サイネージ 閲覧人数	3,000 人/週	課題 1 と 2 は、いずれもサイネージからの発信であるため。 人流カメラデータから、サイネージ設置箇所における 1 週間の 通行人数が概ね 3 万人であるため、その 1 割の閲覧が得られる ことを指標数値に設定した。
2	QR 誘導人数	350 人	過去に行った類似の QR 読み込みの回遊イベントにて、参加者が 300 人程度であったため。
3	データ活用 検討件数	2 件	本事業での取得データを活用して、本事業の高度化に向けた検討 や、公共空間イベントにおける課題と連携した検討や、設計前の 関連箇所へのシミュレーション等への活用を見込むため。

### 3.4. 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ

本実証実験を行うことで、設置の効果や将来の活用可能性が確認でき、かつ機能面、運用面、活用面の実装課題整理ができれば、直近での実装に繋がる実証実験であると位置付ける。

また、本事業で取得するデータを、設計前の関連箇所へのシミュレーション等に活用できる目途が立てば、P9, 10 のロードマップ全体に対しても大きな前進となる。



## 4. 実験計画

### 4.1. 実験で実証したい仮説

前記「課題の解決方策」が有効であることを仮説として、その効果測定を行うことを軸に、仮説詳細を以下に記載する。

表 4-1 実験で実証したい仮説

仮説分類	仮説ターゲット	閲覧仮説	効果仮説
(1) 混雑回避案内	平日の駅に到着して、駅付近のオフィスや学校へ通勤通学する人たち	<p>【仮説】</p> デジタルサイネージによるリアルタイム情報の発信で、多くの人が閲覧してくれる。 <p>【仮説補足】</p> 駅利用者は、ものづくり産業関係者も多く、先進技術への興味が深い。また、平素から挑戦的なまちづくりを行っている PR 効果で、実証実験を面白がる体質が浸透している。	<p>【仮説】</p> 3D-LiDAR で取得するリアルタイム混雑情報を発信すれば混雑回避行動を得られる。 <p>【仮説検証】</p> 3D-LiDAR データ確認
(2) 回遊促進案内	休日の駅に到着して、公共空間イベントを楽しむために駅を出発する人たち	<p>【仮説検証】</p> サイネージ付属カメラの閲覧データ確認	<p>【仮説】</p> サイネージ付属カメラで取得する閲覧者の性年代に合わせた回遊促進情報表示によって回遊行動が促進される。(QR 回遊イベント参加が促進される) <p>【仮説検証】</p> QR コード読み込み・回遊データ確認
(3) データ活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本事業取得したデータや、既存人流カメラデータを組み合わせて、上記仮説の検証へ活用できる。</li> <li>・ 本事業取得データを本事業の分析・考察でさらなる高付加価値化に活用できる。</li> <li>・ 〃 設計前の関連箇所へのシミュレーション等へ活用できる。</li> </ul>		

これら仮説を検証しつつ、機能面・運用面・活用面における実装課題を整理する。

### 4.2. 実験内容・方法

#### 4.2.1. 実験内容・方法

##### (1) 実験の全体像

前記仮説(1)~(3)の検証に向けて、公共空間に設置された 1 台のスマート機器（デジタルサイネージ）について、センサーで取得した 2 種類のデータ（混雑状況、閲覧者属性）により 2 段階で表示コンテンツを制御して情報発信を行うとともに、効

果を測定する。

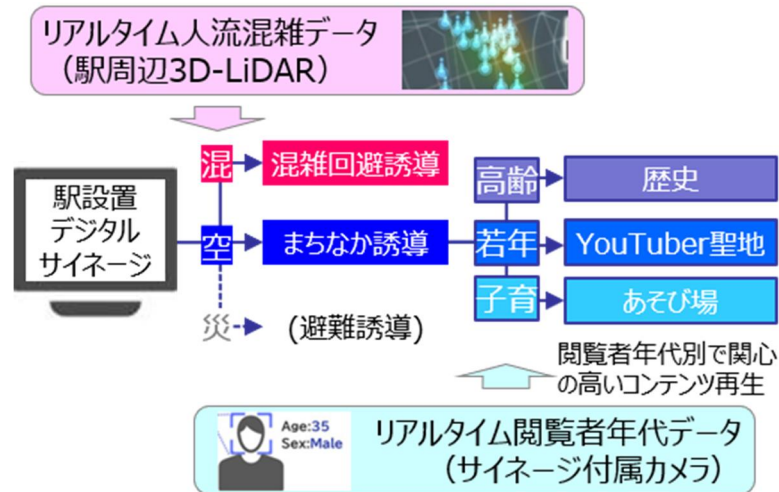


図 4-1 実証実験の全体像

なお本実証は、データ活用ケース拡張の観点で見ると以下4点の広がりにも挑戦するもので、データ利活用分野においても挑戦的な実証実験であると言える。

- ・ 機器制御：リアルタイムデータにより多段階でスマート機器を制御
- ・ 見せる化：リアルタイムデータの視覚表現で情報周知・行動変容
- ・ 改善改革：蓄積データの分析で改善改革案の創出
- ・ 組合せ：他サイネージやQR回遊事業データとの組合せ活用

(2) 情報発信機器 (デジタルサイネージ)

実証目的を勘案し、以下機能5点を有する高機能デジタルサイネージを使用した。

- ・ 屋外でも使用可能で簡易に移動可能
- ・ 視聴者属性を分析可能
- ・ 視聴者に合わせたコンテンツを自動配信可能
- ・ コンテンツの更新や遠隔操作が可能
- ・ ログデータをダッシュボードで確認できるという利点がある。

(3) デジタルサイネージの設置場所

より多くの人の目に留まる駅東改札の出口すぐに設置した。



図 4-2 デジタルサインージ設置場所

(4) リアルタイムデータの取得方法

- 混雑データ取得機器

3次元赤外線センサー（3D-LiDAR）を使用した。複数箇所のリアルタイム混雑情報を同時取得し、これらをクラウド処理して1画面に結合。1人1人を点描データとして方向・速度をリアルタイムに動画化可能。かつ動画の指定範囲内で一定人数を超えると自動判定で色塗りメッシュにできる。これらをデジタルサインージにリアルタイム表示することができ、かつ取得データは全て保存される。

### 3DLiDARの人流センサとは

3DLiDAR機器が広範囲な測距データを収集し、人を検出し追尾する技術のこと

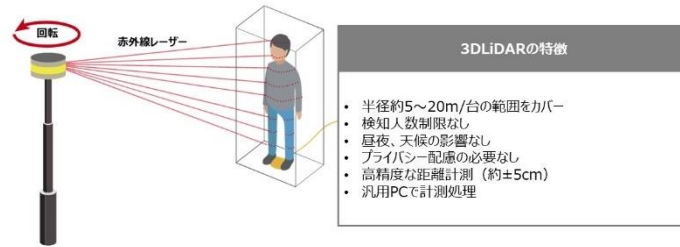


図 4-3 3D-LiDAR の機能と可視化画面イメージ

#### • 混雑データ取得機器の設置場所

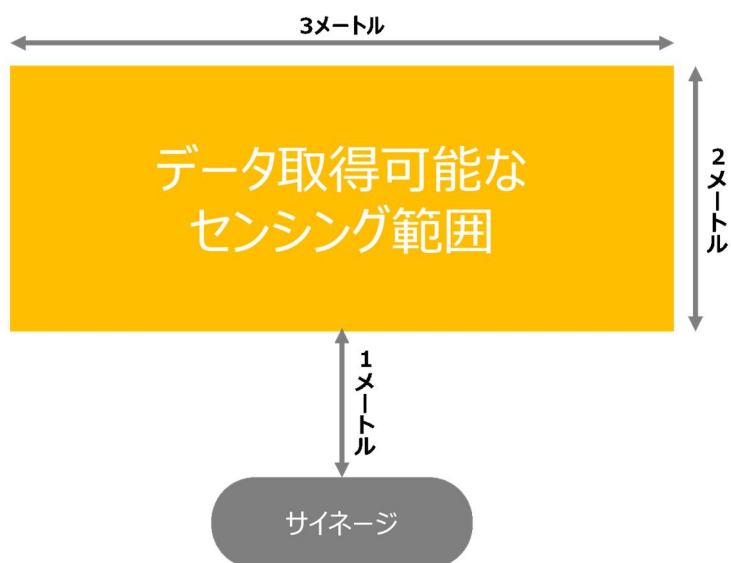
徒歩によって駅にアクセス出入りする場合、東、北、西のルートがある。今後の改修工事により北ルートは封鎖されることが決まっているため、今回は計測範囲から除外して設置した（下図①③④）。また、徒歩以外のルートとして、バス乗降があるため、駅中央部付近に LiDAR（下図②）を設置した。





図 4-4 3D-LIDAR 設置場所

- ・ 閲覧者データ取得機器  
デジタルサイネージの付属カメラにより、以下範囲のデータを取得。



- ・ 閲覧者データ取得機器の設置場所  
前記(3)と同じ。
- (5) 機器設置スケジュール  
実証実験は、以下スケジュールで行った。

表 4-2 現場スケジュール

項目	2023年		2024年	
	12月	1月	2月	3月
マイルストーン		1/15:リアルタイム混雑状況配信開始およびデータ収集期間		
3DLiDAR		12/28: 機器設置 1/15: 混雑閾値の設定 1/15: データ収集開始		
サイネージ		12/26: 機器設置、コンテンツ配信開始 12/26: データ収集開始		

## 4.2.2. 仮説の検証方法

### (1) 閲覧仮説の検証方法（混雑回避・回遊促進 共通）

デジタルサイネージ付属カメラにより、リアルタイム情報発信の閲覧状況をダッシュボードで確認可能。また、期間を指定してローデータ（CSV）を取得可能。これらデータを元に、仮説ターゲットの日付や時間帯を比較して仮説検証を行う。

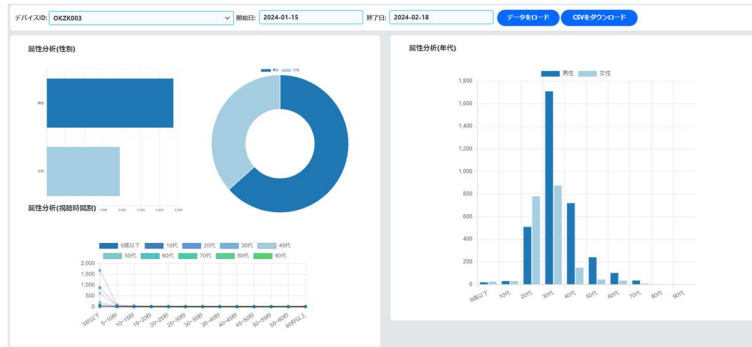


図 4-5 ダッシュボードイメージ

表 4-3 CSV レイアウト

No	日時	サンプル値
1	日時	2024/1/14 13:55
2	性別	female
3	年齢	40
4	視聴時間(ミリ秒)	1074
5	滞在時間(ミリ秒)	12564
6	視聴コンテンツ	㊸ウッド洋菓子店. jpg

### (2) 効果（混雑回避）仮説の検証方法

上記のデジタルサイネージの閲覧傾向と、以下混雑情報のビューワーの点群及びグラフを合わせて分析することで、混雑回避効果の仮説検証を行う。



なお、本ビューワー及びグラフは、リアルタイムでの状況を確認できるとともに、データを全て保存しているため、任意の日時のデータを振り返って確認することが可能。

### (3) 効果（回遊促進）仮説の検証方法

デジタルサイネージでは、混雑していないことを自動判定した場合において、デジタルサイネージの付属カメラで認識した閲覧者の世代に応じて以下3通りの表示コンテンツに切り替える制御を行った。

- ・付属カメラに若者世代の閲覧者があったと認識した場合は、若者向け動画と回遊イベントちらし(+QRコード1)を表示。
- ・付属カメラに子育て世代の閲覧者があったと認識した場合は、子育て世帯向け動画と回遊イベントちらし(+QRコード2)を表示。
- ・付属カメラにシニア世代の閲覧者があったと認識した場合は、シニア向け動画と回遊イベントちらし(+QRコード3)を表示。

なお、付属カメラに閲覧者が認識されない場合は、市の一般的な紹介動画、都市OSで収集したデータの人流ダッシュボード、その他イベント情報や注意喚起情報をサイクル表示して待機画面とした。

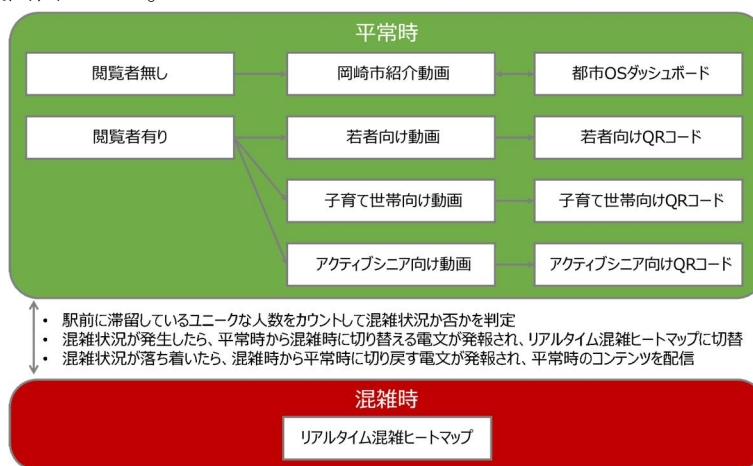


図 4-6 サイネージコンテンツ制御イメージ

閲覧者が QR コードを以上の年代別コンテンツ制御を行った場合と、年代別コンテンツ制御を行っていない場合で、QR コード読み取りによるイベント参加が得られるかを比較した。比較にあたっては、下図のように流入元や回遊状況を把握できる集計ダッシュボードを使用することで、回遊促進効果の仮説検証を行う。

日付	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ	デジタルサイネージ
2024-03-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024-03-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### (4) データ活用仮説の検証方法

本事業で各サービス実施に伴い取得されるデータを、前記のように本事業自身の仮説検証に活用しながら、仮説検証にとどまらないデータの活用検討を行うことで、その検討深度をもって、データ活用仮説の検証を行うものとする。

## 5. 実験実施結果

### 5.1. 仮説検証・分析考察

本事業では仮説の視点が下表5点となるが、仮説ごとで一連の取組みとなるため、仮説①②、仮説③④、仮説⑤について、それぞれ「仮説検証」から「分析・考察」までを一気通貫で記載する。

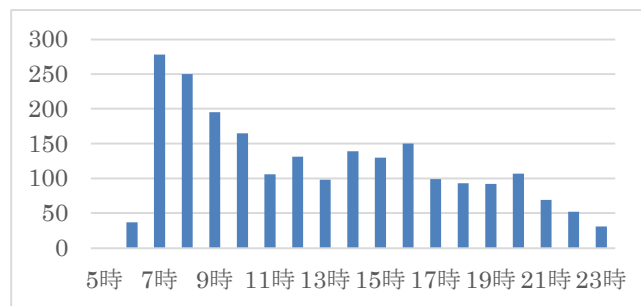
仮説分類	閲覧仮説	効果仮説
混雑回避案内	仮説①	仮説②
回遊促進案内	仮説③	仮説④
データ活用	仮説⑤	

#### 5.1.1. 混雑回避案内

##### (1) 閲覧仮説検証（仮説①）

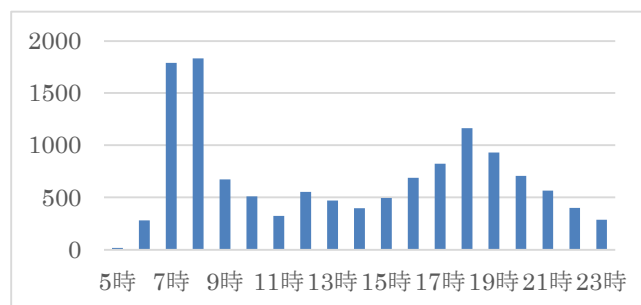
本仮説のターゲットは、平日の駅に到着して駅付近のオフィスや学校へ通勤通学する人とした。これを踏まえて、デジタルサイネージによるリアルタイム混雑情報の発信を、多くの人が見てくれたかを検証する。下表は、1月22日～1月26日（平日）におけるデジタルサイネージ付属カメラで取得した時間別閲覧人数を表したものである。

表 5-1 閲覧人数（平日別）



このグラフから平日の朝7時から8時にかけて多くの閲覧人数を得られたことがわかる。その一方、デジタルサイネージ付近の既存人流分析カメラで取得した、平日岡崎着の人流は下表のとおり。

表 5-2 通行人数（平日）





最も人流が多い時間帯の7時と8時の合計通行人数は3623人、これに対してサイネージ閲覧人数は548人で、15%にも達する閲覧が得られたことがわかる。

### (2) 効果仮説検証（仮説②）

人流の多い朝の7時台から8時台で、混雑情報ビューワーを動画で確認すると、混雑が顕著となるのは下図のとおり「バス乗り場」と「西側出口」の2箇所であった。

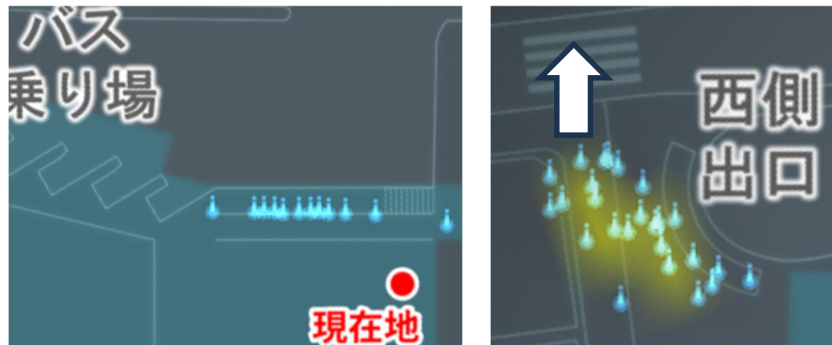


図 5-1 混雑ビューワー動画

左図「バス乗り場」は、バスを待つ人流でバスが来ると混雑が解消される。これについては、サイネージによる情報発信で解決できるものではないが、動画を詳細に確認すると通路を塞がずに列を作っている状況が確認されたため、現時点では対応不要と判断できる。

一方で、右図「西側出口」については矢印が進行方向になるが、この横断歩道には信号がある。時刻表確認から、駅に特急が到着して西側出口にまとまって出てきた人流が、赤信号によって滞留して混雑を生んでいることがわかった。現状では、信号が青になると解消される程度の混雑状況であるため、デジタルサイネージによる回避効果を確認するには至らなかった。

なお、現場でデジタルサイネージを閲覧してくれた人にインタビューしてみると、「この程度の混雑なら回避まではしないが、離れた場所の混雑情報を教えてくれるのは嬉しい」「混雑をわかっていて行くんだから覚悟できる」といった本事業の情報発信に前向きな声が多かった。

### (3) 分析・考察

まず、閲覧状況（仮説①）については、前記閲覧回数とは別に、閲覧時間を合計したグラフを以下に示す。

表 5-3 閲覧時間合計（平日）

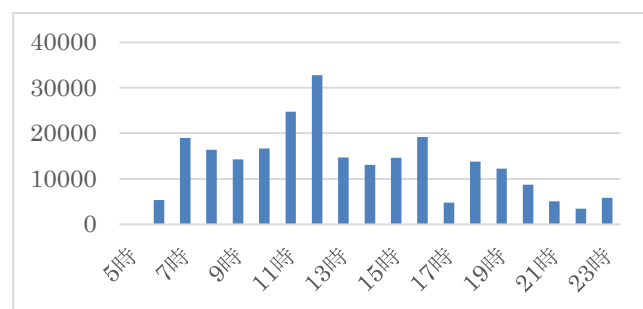


表 5-1、5-2、5-3 の関係性を整理するため、以下の再整理を行う。

・閲覧率の算出

$$\text{閲覧率} = \text{5-1 閲覧回数} \div \text{5-2 人流総数}$$

・平均閲覧時間の算出

$$\text{平均閲覧時間} = \text{5-3 閲覧時間合計} \div \text{5-1 閲覧回数}$$

これらの算出結果をそれぞれ以下グラフで示す。

表 5-4 閲覧率推移

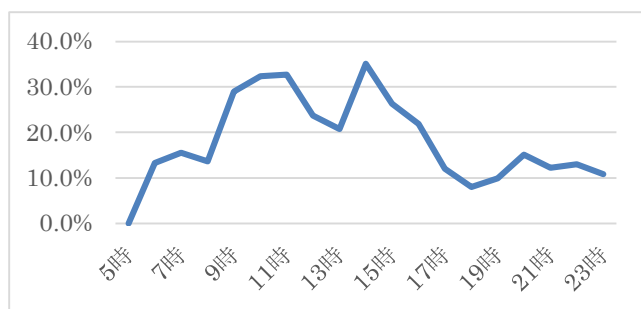
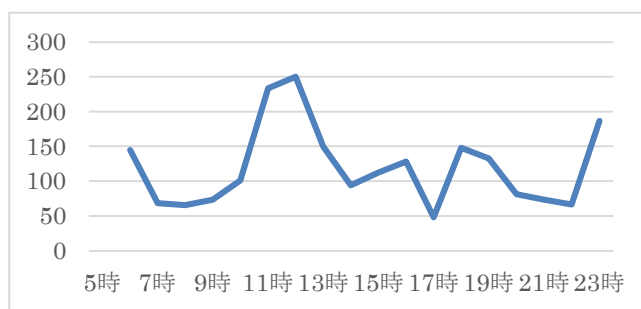


表 5-5 平均閲覧時間推移



以上から、駅設置のデジタルサイネージ閲覧では、平日に以下の傾向が推察される。

特徴点	推察
7時台～8時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 朝の通勤通学時間で、ゆっくりサイネージを見る余裕はないと推察される。</li> <li>✓ 伝えやすい情報を一定以上のインパクトを持って伝えることが重要と言える。</li> <li>✓ そのような状況で 15%の閲覧が得られているのは高水準にあると考えられる。</li> </ul>
11時台～12時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 観光や昼休みなど、時間に余裕のある層が閲覧していると推察される。</li> <li>✓ 15秒以上の動画など見ごたえのあるコンテンツと相性が良いと考えられる。</li> </ul>
14時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 閲覧率が1日のなかで最大の時間帯だが、閲覧時間は12時台と比べると大きく下がる。</li> <li>✓ この時間帯の閲覧時間を延ばすことが、回遊促進には重要と推察される。</li> </ul>

17時台～18時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 閲覧率、閲覧時間ともに、1日の中で最低の時間帯となっており、家路を急ぐ人たちの視線を集めることが難しいと推察される。</li> <li>✓ その一方で、家庭生活に関連する情報などコンテンツによっては伸びる可能性があるかなど検証が必要。</li> </ul>
-----------	---

なお、混雑回避効果（仮説②）については、現時点で混雑回避誘導の必要性が高くないことが明らかになった一方で、以下の将来想定に備えて活用の可能性と対応方策を検討していく必要があることが明らかとなった。

・混雑タイプ

電車の到着時刻と周辺企業への出勤時間帯の組合せ、また到着電車も上り下りの重なりで、短い時間帯に集中する種類の混雑であることがわかった。

・今後の大規模イベント対策

駅工事期間中も行われる、夏の花火大会や、2026年度に予定されるアジア大会など、大規模イベントにおける活用を検討する必要がある。

・今後の工事対策

今後、暫定通路はさらに減少・狭小となっていく時期が生じるため、これを想定してシミュレーションと対策検討を行う必要がある。

・今後の設計活用

工事は段階的に行われるため、現在設計中の箇所を検討するために、本事業で収集したデータを活用して、シミュレーション等によるデザイン・設計の高度化に挑戦できる可能性を有している。（後段で活用の具体イメージに言及）

・工事後の活用

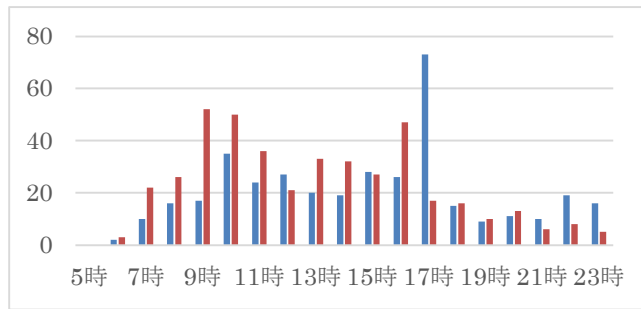
本事業では、岡崎着の人流にしか言及できていないが、駅周辺の価値が高まり、利用者が増加した場合、岡崎発の人流についての対応は、ロジックが大きく異なるため、こちらについても別に検討を進める必要がある。

## 5.1.2. 回遊促進案内

### (1) 閲覧仮説検証（仮説③）

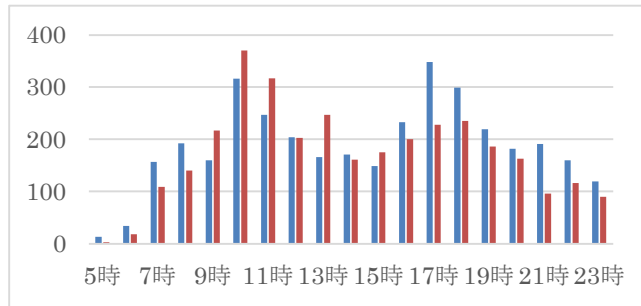
本仮説のターゲットは、休日の駅に到着して、公共空間イベントを楽しむために駅を出発する人とした。これを踏まえて、デジタルサイネージによる回遊促進の発信を、多くの人が閲覧してくれたかを検証する。下表は、イベントのあった休日（赤棒 1月28日）と、イベントのなかった休日（青棒 1月27日）におけるデジタルサイネージ付属カメラで取得した時間別閲覧人数を表したものである。

表 5-6 閲覧人数（赤：イベント有、青：無）



イベントの開催時間は 10 時 30 分～15 時であり、イベント開催前の 9 時台～10 時台に多くの閲覧があった。また、イベントのない日と比べても 9 時台の閲覧の伸びが顕著である。その一方、デジタルサイネージ付近の既存人流分析カメラで取得した、同日岡崎着の人流は下表のとおり。

表 5-7 通行人数（赤：イベント有、青：無）



イベント前の 9 時台～10 時台の合計通行人数は 527 人、これに対してサイネージ閲覧人数は 102 人で、19%にも達する閲覧が得られたことがわかる。これは、イベントの無かった日の 10%、平日朝の 15%を大きく上回る。

**AICHI WORLD CLASSIC CAR FESTIVAL IN OKAZAKI**

お待たせしました  
**開催決定 & 追加エントリー受付開始!**

ワールドクラシックカーフェスティバル  
**2024.1.28 Sun** OPEN 10:30 CLOSE 15:00  
愛知県岡崎城前乙川河川緑地特設会場

<家族で楽しめる旧車イベント>  
国内外の実働クラシックカー多数! スワップミート・ケータリング・屋台・隠れたメインイベント大ビンゴ大会等家族で気楽にのんびり過ごせる車のイベントです。

車両展示 (国内外問わず) 1985 年迄 ★出展記念品付き  
一般出展: 5,000 円/1台 クラブ出展: 24,000 円/4台

フリーマーケット 飲食物 \*1・違法/危険物以外なら OK  
\*テント出店: 5,000 円 (3m x 3m) /1ブース\* (出店者駐車券 1台付)  
\*車で出店: 15,000 円 (6m x 5m) /1ブース  
\*1 野菜・果物・加工済商品等要相談 \*2 テントは付いてませんご自分で用意をお願いします

**皆様のエントリー・ご来場をお待ちしております!**  
\*お申込み用紙はFAX・郵送でも取寄せ可能 ご連絡ください

2023年5月14日開催は雨天の為延期となりました。既に手続き済のエントリーは継続となります。

図 5-2 当日のイベントチラシ

## (2) 効果仮説検証（仮説④）

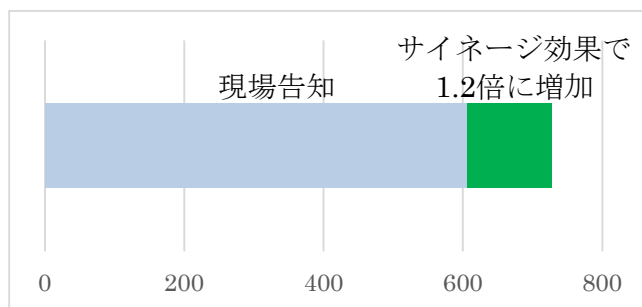
デジタルサイネージを活用した回遊効果の検証について、QRコードにアクセスして回遊イベントに参加した流入元データを確認する。なお、流入元にはデジタルサイネージを含む現地での読みみと、SNS発信など現地でない読みみがあるため、以下では現地読みみに限定して記載する。

現地の読みみについて、下図のとおり「現地誘導」として行ったプラカード勧誘に加えて、「デジタルサイネージ」による回遊誘導QRコードの掲示により、どれくらい参加者が伸びたかを確認した。

表 5-8 QR 現地読みみ誘導のパターン

現場プラカード勧誘	デジタルサイネージ
	

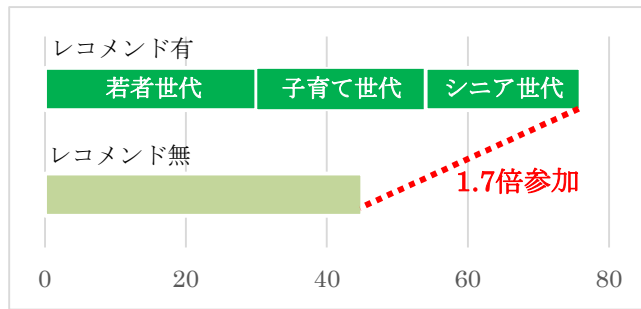
表 5-9 サイネージ活用効果



現場告知の参加に加えてデジタルサイネージの誘導は、参加者を約 1.2 倍に増加させる効果を有していた。現場告知は、多くの集客を確保することが可能だが、実施する日時が限られている事、その度に人件費が必要となることなどから、様々な用途で活用できるデジタルサイネージの有用性を確認できたものと言える。

また、サイネージ発信の中でも「年代別レコメンドを行う場合」と「年代別レコメンド」を行わない場合に分けて発信したときの比較は以下のとおり。

表 5-10 レコメンド有無の参加者比較



デジタルサイネージ付属カメラで閲覧者の年代推定を行い、その年代別レコメンドを行った場合は、行わなかった場合に比べて約 1.7 倍の参加が得られた。

(3) 分析・考察

混雑誘導の分析・考察と同様に、まず、閲覧状況（仮説③）について、前記閲覧回数とは別に、閲覧時間を合計したグラフを以下に示す。

表 5-11 閲覧時間合計（赤：イベント有、青：無）

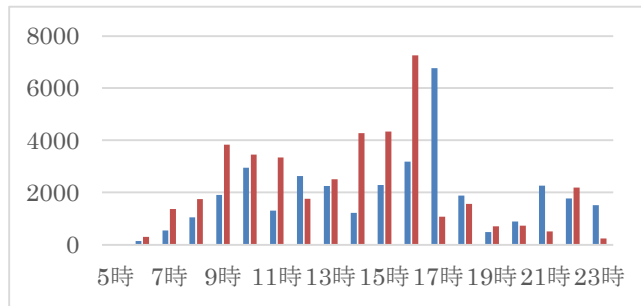


表 5-1、5-2、5-3 の関係性を整理するため、以下の再整理を行う。

- ・ 閲覧率の算出

$$\text{閲覧率} = \frac{\text{5-1 閲覧回数}}{\text{5-2 人流総数}}$$

- ・ 平均閲覧時間の算出

$$\text{平均閲覧時間} = \frac{\text{5-3 閲覧時間合計}}{\text{5-1 閲覧回数}}$$

これらの算出結果をそれぞれ以下グラフで示す。

表 5-12 閲覧率推移（赤：イベント有、青：無）

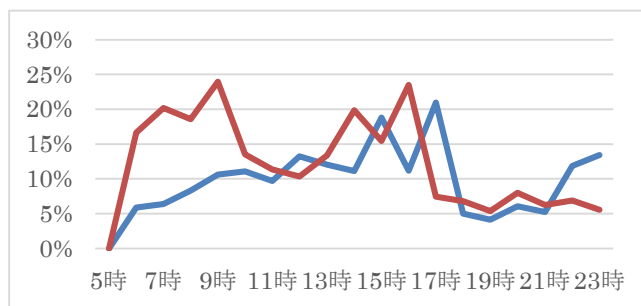
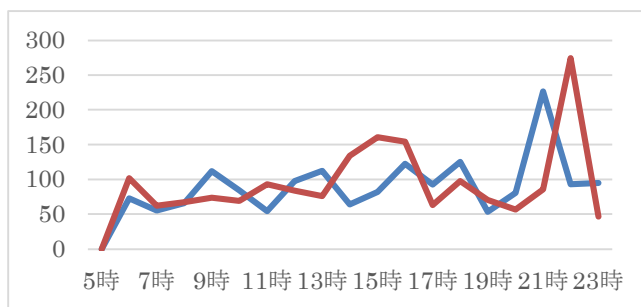


表 5-13 平均閲覧時間推移



以上から、駅設置のデジタルサイネージ閲覧では、休日に以下の傾向が推察される。

特徴点	推察
朝～10時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ イベントのある日のこの時間帯は、高い水準で閲覧が得られる反面、イベント前でじっくり閲覧する意向がないように見られる。</li> <li>✓ 回遊誘導の重要な時間帯であるため、端的に魅力を伝えるコンテンツを準備する必要がある。</li> </ul>
16時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ イベントが15時に終わった際、駅に帰ってきたと思われる人流の閲覧率は非常に高く、かつ閲覧時間も長めになる。</li> <li>✓ 帰宅に向けて電車に乗る時間までの間に、改札前で閲覧している状況が想像される。</li> <li>✓ 当日の回遊ではなく、リピーターとなってもらうための情報発信を検討する必要がある。</li> </ul>
21時台～23時台	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ この時間帯で閲覧時間が増加の傾向あり。</li> <li>✓ 1日の終わりにふさわしい雰囲気のある動画コンテンツを検討する必要がある。</li> </ul>

サイネージ設置場所が改札出口すぐで、滞留を前提とする場所でないことから、今後は場所を複数移動させて最適な場所を探る必要がある。

なお、回遊効果(仮説④)については、デジタルサイネージ QR コードで読取後に、どのような経路をたどって回遊がなされたかについて、同意のもと取得した履歴を個別に参照して傾向を把握した。下図はその例示で、個人の同意が公表へ対応していないため、公表時は下図を削除するものとする。



図 5-3 回遊履歴例示

これらのデータを確認し、そこでの推察を以下に記載する。

- ・デジタルサイネージが流入元の場合、当日回遊が少なく別日にわたることが多い。
- ・回遊のチェックポイントごとで距離が離れていると、諦めてしまう人が散見される。デジタルサイネージ近くにチェックポイントを設けることで参加増の可能性はある。
- ・大きな道路を挟むと諦めてしまう人が散見される。モビリティなどでの移動支援が必要か。サイネージでそこまで案内する手法も考えられる。
- ・日を跨いだ参加者が一定数いる。近隣住民への散策や健康施策としての提唱も魅力が高まるか。その際は、駅と別に既存のまちなかサイネージで回遊を支援する可能性が考えられる。

本事業により、デジタルサイネージを含む回遊傾向に関する多くの気づきを得たことで、今後行われる同様の取組みに対して活用できる知見となった。

### 5.1.3. データ活用（仮説⑤）

データ活用に関する仮説では、本事業データによる有効な仮説検証や、分析考察での高付加価値化、設計前の関連箇所へのシミュレーションに活用できることを設定した。まず、仮説検証や分析考察では、これまで記載してきたとおり以下データを活用した。

本事業データ	混雑情報（3D-LiDAR）
	デジタルサイネージ閲覧情報（付属カメラ）
	QR読込・回遊履歴情報
本事業以外データ	人流カメラデータ
	駅時刻表（電車・バス）
	イベントカレンダー

5.1.1、5.1.2を通じて、デジタルサイネージのマルチ利用で提供するサービス価値のほか、その運営を高度化するためのデータ活用を行っていきける事例を構築できた。なお、設計前の関連箇所へのシミュレーションへの活用については、以下に検討内容を記す。

本事業にて3D-LiDARで取得したデータは、駅へ出入りする人流のほとんどを取得しており、かつ曜日・時間帯ごとで細かく人流を点群データとして把握するものである。これらのデータを使って、次の各点について検討を行う際のシミュレーションに活用していく可能性を記載する。まず、検討を行うべきケースは5.1.1で記載した以下のとおり。

今後の工事対策	今後、暫定通路はさらに減少・狭小となる時期が生じるため、これを想定してシミュレーションと対策検討を行う。
今後の設計活用	工事は段階的に行われるため、現在設計中の箇所を検討するために、本事業データを活用して、シミュレーション等によるデザイン・設計の高度化に挑戦する。

これらいずれも、想定される構造物に対して本事業取得データの人流を時間ごとにくつかの場合分けで集中や分散のシミュレーションを行い、よりよい対策やデザイン、設計に活かすことを目指すものである。このような先進事例を国内外で調査した結果を以下に記載する。

表 5-14 シミュレーション事例概要

No	事例	概要
----	----	----

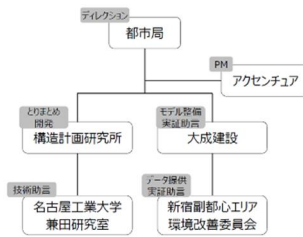
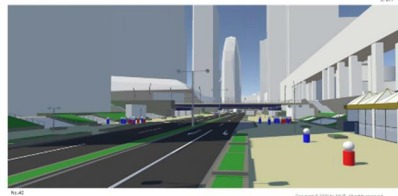


1	西新宿でのプラトール活用	西新宿エリアを対象に、携帯電話位置情報データをインプットとした歩行者シミュレーションとプラトールデータを下図とした可視化ツールとの組み合わせ
2	スペースシンタックス理論を用いた検討	現状の空間活用状況の把握や、空間や街路を指標化した分析に基づき、最適な空間のあり方を提案
3	歩行者シミュレーションソフトウェア VisWalk	マルチエージェントの歩行者シミュレーション、施設内部のレイアウトや主要な歩行者の流動をインプットデータとする
4	歩行者シミュレーションソフトウェア Legion	同上
5	リアルタイム歩行者シミュレーションの開発	歩行者シミュレーションのインプットデータについて、大まかな流動をWiFiやBluetoothを通じて取得するとともに、詳細な流動をカメラ画像解析を通じて取得して組み合わせたシミュレータの開発

### 西新宿の取組事例（2022年度）

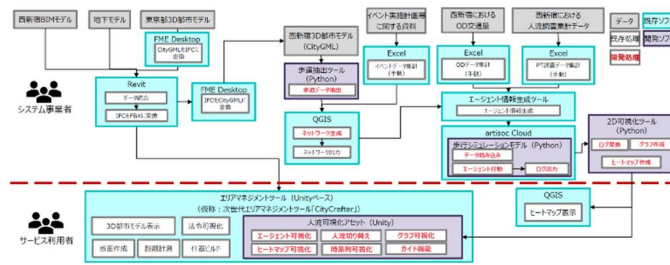
歩行者移動・回遊行動シミュレーション技術検証レポート（令和5年3月発行）  
 委託者：国土交通省都市計画政策課  
 受託者：株式会社構造計画研究所・大成建設株式会社

#### 歩行者移動・回遊行動シミュレーション 技術検証レポート



主体	役割
構造計画研究所	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユースケース実証に係るとりまとめ</li> <li>シミュレーション技術開発</li> <li>可視化ツール開発</li> <li>報告書とりまとめ</li> </ul>
大成建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D都市モデルの整備</li> <li>実証実験の課題抽出及び助言</li> </ul>
名古屋工業大学 兼田研究室	<ul style="list-style-type: none"> <li>賑わい解析のシミュレーションに関する助言</li> <li>技術開発・解析に関する協力</li> </ul>
新宿副都心エリア 環境改善委員会	<ul style="list-style-type: none"> <li>西新宿エリアでのデータ提供及び実証に関する助言</li> </ul>
アクセンチュア	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトマネジメント</li> </ul>

<https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/uc22-023/>



項目	内容
1. MAS (マルチエージェント・シミュレーション)	個々のエージェントが独自のルールを持って行動し、相互作用した結果を分析する、複雑系をコンピュータ上で分析する手法の一つ
2. artisot Cloud	MAS (マルチエージェント・シミュレーション)をWebブラウザ上で手軽に実行・共有できる他、クラウド上で大量同時実行などの機能を使った高い拡張性を有するソフトウェア
3. QGIS	データの閲覧、検索、地図の作成、編集、解析などGISの基本操作に必要な機能を網羅し、様々なプラグインや、GRASSやPostGISなど他のオープンソースGISと連携して使用することで、多種類の分析が可能なソフトウェア
4. Unity	世界で広く使われているゲームエンジンであり、直感的なツール開発や、現実世界の物理法則に合わせた挙動を制御・操作できる物理エンジンを持つソフトウェア 2D、3D両方の表現が可能
5. Revit	Autodesk社が提供する、建築、エンジニアリング、施工のためのBIMソフトウェア
6. FME Desktop	様々な空間データのフォーマットに対応しており、GIS業界や建築業界などで幅広く使われている、データの変換や統合などの処理機能を持つソフトウェア
7. エリアマネジメントツール	新宿副都心エリア環境改善委員会が保有する、3D都市モデルを簡易で直感的に扱えるアプリケーション

<https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/uc22-023/>

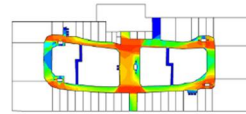
図 5-4 事例 1

## スペースシンタックス

### #04 広場デザインの検討支援

既存施設については、現況の空間の指標化を行うと同時に、実地での人の分布・行動の調査を行い、施設の問題点を整理します。また、改修や増築などを行った際に、どのように空間特性が変化するかを予測します。新規施設については、計画・設計図面を基に空間特性の指標化を行い、レイアウト上の弱点や問題点を指摘します。改善提案を行い、その効果を予測して示します。

スペースシンタックスは、独自の指標化技術により、見えにくかった特性を可視化します。



### #03 商業施設のレイアウト評価

まず、周囲の道路・公共空間ネットワークの分析を行い、敷地のポテンシャル（動線や土地利用との関係から）を示します。また、設計案について、視覚的、動線的なつながりの指標化を行うことによって、歩行者にとつての、わかりやすさ、たどり着きやすさ、滞留の魅力度などの観点、また、広場整備による周囲への波及効果などの観点から設計案の評価、改善提案を行います。

<https://spacesyntax-japan.com/index.html>

図 5-5 事例 2

## 歩行者シミュレーション

PTV Viswalk (PTV社)

PTV Viswalkは、歩行者とその相互作用を描写します。このソフトウェアにより、都市・交通計画担当者、防災担当者、鉄道駅、空港、イベント会場の管理者は、歩行者との相互作用に関する課題を効果的にモデル化し、解決することができます。特に、このソフトウェアを使用して、通路の幅、待合所のサイズ、移動時間と待ち時間をチェックし、安全性と快適性を確保することができます。



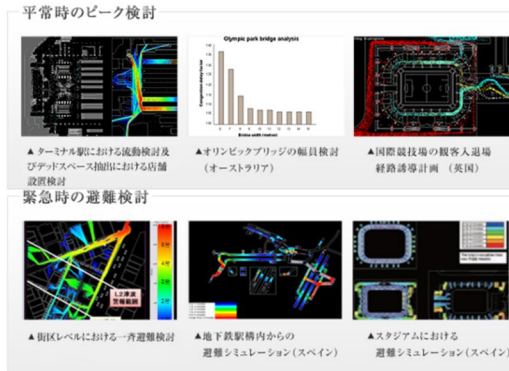
<https://www.ptvgroup.com/ja/products/pedestrian-simulation-software-ptv-viswalk>

図 5-6 事例 3

## 歩行者シミュレーション

LEGION (LEGION社)

LEGIONは世界で800万人余りの歩行者の行動特性を解析し、実際の歩行者の動きに近い離散系行動モデルを採用しています。個々の歩行者は、物理的制約や運営上の制約、更には他の歩行者の影響を受けながら、自らの目的地へ向かって一歩一歩進行します。予め、群衆としての特性を組み込んだ流体モデルや、空間を簡易なメッシュで構成するグリッドモデルとは全く異なるコンセプトに基づいて開発されたシミュレータです。日本国内においても、空港や地下鉄駅などの改良計画の支援ツールとして、あるいはオリンピックを始めとする国際イベントの観客誘導計画の評価ツールとして採用されています。



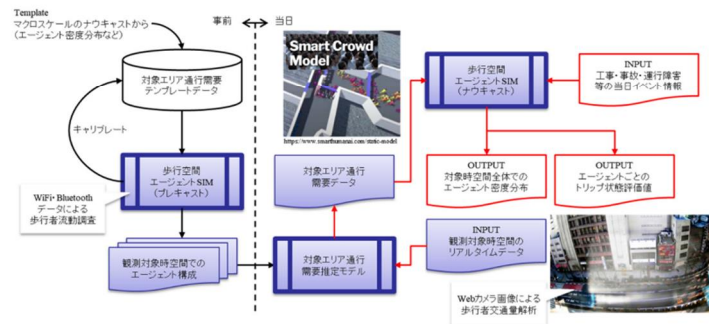
<http://www.udcc.co.jp/software/legion/>

図 5-7 事例 4

## 歩行者シミュレーション

<第 21 回 ITS シンポジウム 2023>  
歩行者交通流をリアルタイムに再現するマイクロエージェントシミュレーションシステムの開発  
(株式会社アイ・トランスポート・ラボ)

人々の行動に関するデータが取得可能であるが、時空間的な集約や、計測範囲の制限、個人情報保護等により全ての人々の行動を追跡して利用することは難しい。本研究では、部分的に計測された人流データから歩行者交通流をリアルタイムに再現するため、歩行者マイクロエージェントシミュレーションに、Webカメラ画像から計測した断面歩行者交通量と、Bluetooth アドレスマッピングによる歩行者移動経路から推定した OD 交通量を入力したナウキャストモデルを構築した。本稿では街区レベルでのシミュレーション実施事例を報告する。



[https://www.its-jp.org/wp-content/uploads/2023/12/2023-4-A-08\\_paper.pdf](https://www.its-jp.org/wp-content/uploads/2023/12/2023-4-A-08_paper.pdf)

図 5-8 事例 5

これらの活用事例に学び、直近では今後の工事対策や今後の設計活用、将来的には工事完成後のエリア価値向上による駅利用者増加時のシミュレーションに活用して未来を志向する。ただし、本事業で取得したデータだけでは網羅性や粒度が不足していることも想定されるため、次年度には補完的なデータ取得を検討していく。

---

## 5.2. 実装課題の整理

### 5.2.1. 実装課題の分類整理

ここまで、実証実験を行ったことで明らかになった課題、現実化してきた課題について以下に一覧化して分類記載する。

大分類	小分類
機能面	(1) 3D-LiDAR の常設化
	(2) サイネージ閲覧者の属性判定
運用面	(3) 設置場所の最適化
	(4) 持続可能な運用主体
活用面	(5) シミュレーションへの活用
	(6) 取得データのオープン化

### 5.2.2. 実装課題への対応方針

#### (1) 3D-LiDAR の常設化（機能面）

これまで使用してきた 3D-LiDAR は、耐久性が不足しており常設化ができない状況にあった。実装に向けては、耐久性の高い機種を試用して常設化の検討を行うことが非常に重要な要素となる。そこで、コンソ負担により本事業に合わせて新機種の試用を行った。その試用画面を下図に記すが、開発途上の機密であるため公表時は下図を削除するものとする。



図 5-9 3D-LiDAR 新機種の試用

引き続きコンソ負担で性能検証を行いながら、R7 年度には常設できるよう検討を深化させていく。

#### (2) サイネージ閲覧者の属性判定（機能面）

本事業で設置した駅改札出口では、採光・角度・閲覧者のマスク着用などにより属性判定の精度が十分でなかった。次項の運用面課題における「設置場所の最適化」を

通じて、複数の設置場所で閲覧傾向や設置効果を継続検証する過程の中で、属性取得精度の視点も設置時の検討・調整に加えながら、経験知を蓄積していく。

### (3) 設置場所の最適化（運用面）

本事業で改札出口付近に設置したデジタルサイネージは、混雑回避情報や回遊促進情報で高い閲覧率を確認できた。その一方で、公共空間イベント前に回遊促進情報を伝えたかったにもかかわらず、当該時間帯で平均閲覧時間は短く、より人が滞留する場所や公共空間付近での情報発信について検討が必要であることが明らかになった。また、混雑回避では今後の工事期間での暫定通路の限定化や狭小化にむけて、あるいは駅に向かってくる人流への案内の場合など、設置場所の最適化だけでなく設置台数を含めて最適化を検討していくことで、サービスの高付加価値化を図っていく。

### (4) 持続可能な運用主体（運用面）

公共空間へのデジタルサイネージ設置・活用事業を将来にわたって継続的に実施するためには、①法的な整理、②運営主体、③コンテンツのクオリティコントロール、④収益の確保についての整理が必要となる。

#### ① 法的整理等

岡崎市がこれまで設置してきたデジタルサイネージは可動式であり、必要な時に場所へ移動することができる。例えば、本事業のように駅、または公園空間、ときには交通広場、河川空間といった場所が考えられる。



図 5-10 設置場所となり得る場所

(左から交通広場、中央緑道、籠田公園、河川空間)

これらの設置についての法整理および留意点を以下に記す。

表 5-15 設置に係る留意点

駅・交通広場	一定の許可基準に沿う必要があるが、市の将来展望を前提としたスムーズな設置が期待できる。
都市公園内 籠田公園・中央緑道	都市公園法や岡崎市屋外広告物条例に沿って、 ○設置目的 ・掲示板として設置（公園管理者） ・賑わい創出事業として設置 ・その他催事として設置 ○期間 賑わい創出とその他催事で、都市再生整備計画に位置付けあれば10年、なければ3ヶ月更新
河川空間	水位変化に対応する撤去・再設置が必要で、かつ電源設備が脆弱

デジタルサイネージが可動式で、設置場所は上記から移動させる可能性があることを考えると、最もハードルの高い都市公園法及び岡崎市屋外広告物条例に沿って運営できる手法を検討することが必要と考えられる。

## ② 運営主体

上記を踏まえて、エリア内複数箇所の設置主体となり得るのは、市または都市再生推進法人となる。なかでも、都市再生推進法人が主体となり自由度をもって運用する方向性が望ましいことから、都市再生推進法人と各種要件の整理に着手していくとともに、令和 8 年度中の都市再生整備計画改定に合わせて、賑わい創出事業としての位置づけを行っていく。都市再生推進法人は、これまでも情報発信事業に注力しており、独自でフリーペーパー雑誌の定期刊行や HP の構築・運営を行っているため、発信素材には事欠かない。

## ③ コンテンツのクオリティコントロール

②を前提とした場合、不適切な情報発信のないようにクオリティコントロールを都市再生推進法人へ委ねるとともに、発信映像のクオリティコントロールについても一定の費用をかけて行う必要がある。

## ④ 収益の確保

③でコンテンツ制作に必要となる費用をはじめとする運営コストをまかなうため、関連コンテンツ発信に合わせて広告料や協賛金を集める仕組みを構築していく。その対象は、地域の商店街店舗にとどまらず、公共空間イベント主催者や、関係企業など幅広く検討をしていく。特に、地域に支店を有する大手企業は、支店ごとに数万円程度の地域協力金や地域協賛金の枠を保有していることが多いため、これらの資金をどれだけ集められるかが安定運営の肝となる。



## (5) シミュレーションへの活用

5-1-3 に記載のとおり、本事業で収集している 3D-LiDAR データを活用して、駅工事中、工事前のデザインや設計、工事後のシミュレーションに活用していく。なお、この取組みは、2.2 ロードマップでも記載したとおり、当該エリアの小区域ごとでスマートシティの全体ロードマップを網羅することにもつながるもので、本市としてもまちの将来のために積極的な挑戦を継続していく。

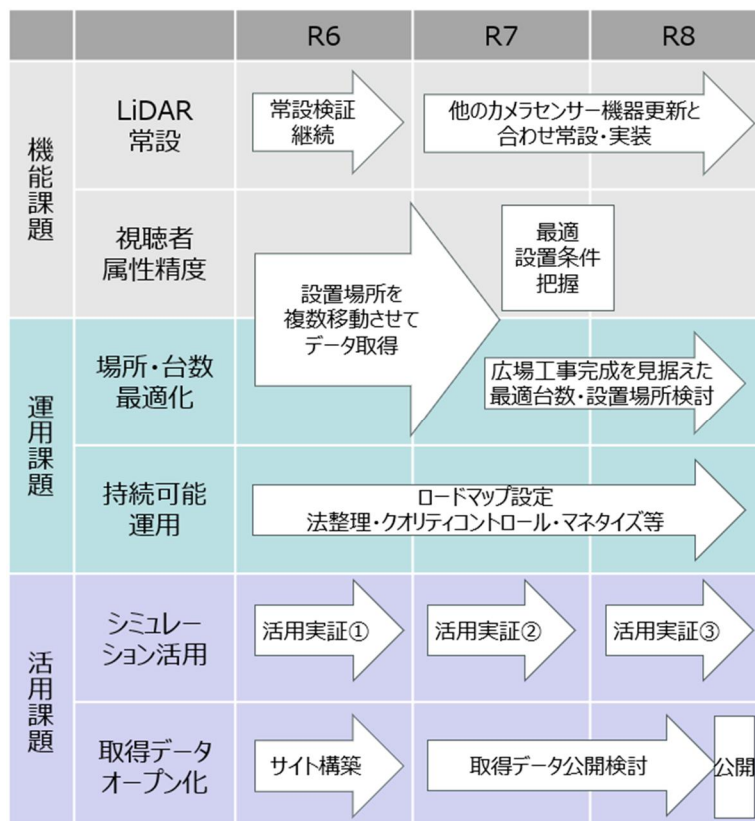
## (6) 取得データのオープン化

岡崎市では、令和 6 年度にオープンデータサイトを構築する予定であり、3D-LiDAR データや、サイネージ閲覧データをどのように公開していけるか、検討等を進めていく。

### 5.2.3. 実証実験の総括

本事業では、混雑回避と回遊促進に向けたデジタルサイネージの活用実証を行い、当該スマートサービスについて一定の有効性が確認されるとともに、取得データを使った効果検証や分析・考察、高付加価値化の目途が立ったことから、R6年度は継続的に当該サービスを活用していくため市の当初予算を計上した。これにより、すでに実装と表現することもできるが、下表のスケジュール感で上記課題に向き合い、さらなる高度化や深化を目指していくものとする。

表 5-16 実装課題への対応スケジュール



---

## 6. 横展開に向けた一般化した成果

主要な駅での混雑は、国内の様々な場所で存在しており、これをリアルタイムに計測して発信する手法は他駅でも導入可能と言える。

なかでも、混雑閾値に関する整理は、適切かつ安全な人流密度の判断ラインを調整しながら決定していく過程を、後段の参考資料にまとめた。

また、それら試行錯誤を経て発信した情報について、デジタルサイネージ付属カメラ、人流カメラ、イベントカレンダー、電車時刻表などを踏まえて複合的に分析することで、事業そのものの効果検証や、さらなる高付加価値化に向けてデータ活用は、他駅、他自治体においても横展開可能な成果であると言える。



## 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

本事業では、工事前のデータ取得・活用、工事中の活用、工事後の活用の検討を行ってきた。その過程で、整備前からデータ取得を行うことの意義や、その後のサービス活用、データ活用のアウトラインを構築することができた。

そこで提案としては、2.2 スマートシティロードマップに記載したものと同様、エリアビジョンに沿ったデータ取得計画、センサー設置、これを工事後も継続することで、まちづくりを支え続けるスマートシティの構築を提案する。これにより以下の高度化が、都市再生全体を高度化させていく将来へとつながっていくと期待される。

- ・ 工事前の検討段階における高度化
- ・ 工事中の不便を解消する高度化
- ・ 工事後の投資効果を最大化させる高度化
- ・ 蓄積データの多分野活用による高度化

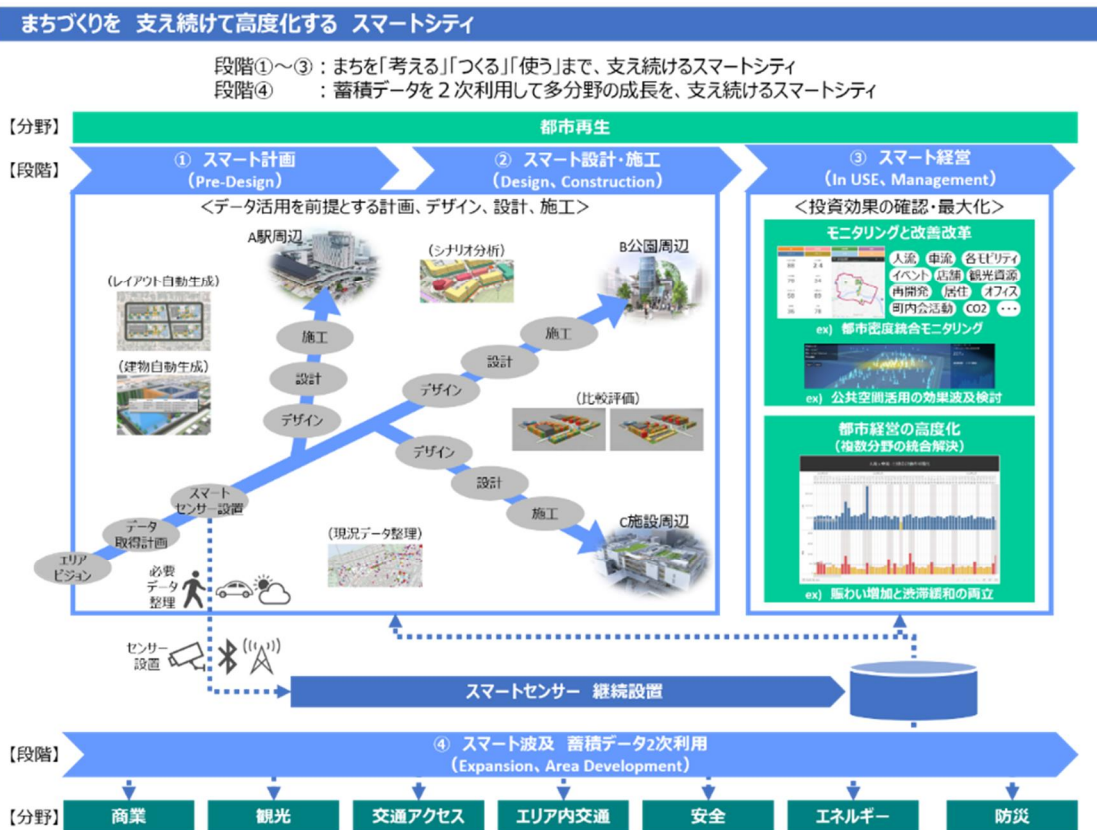


図 7-1 まちづくりの進捗に沿ったスマートシティ

## 8. 参考資料

- 実証実験に使用したデジタルサイネージ



図 8-1 使用したデジタルサイネージ機器 (D-Sign65NWX-AH)



図 8-2 デジタルサイネージのサイズ

○ 混雑閾値の設定

混雑しているかどうかの閾値は計測箇所ごとに検討し、3DLiDAR①および②はそれぞれ個別の閾値を設定し、3DLiDAR③および④は合計値で設定した。3DLiDARで計測した混雑度合は、リアルタイムな混雑状況が一目で把握できるようにヒートマップ形式の色分け表示することとした。

**3DLiDARが検知する混雑度の閾値**



15秒毎に直近5秒のユニークID数を計算し、一定の人数を超えていれば「混雑状況」と定義する

LiDAR	設置位置	閾値	備考
① 西側出口	東岡崎駅西側ASAOKAビル	20	朝の通勤通学時の信号待ちで混雑
② バス乗り場	東岡崎駅東側連絡通路	13	視野はバス乗り場の一部に留まるため、視野外の状況も考慮して数値を設定
③、④ タクシー乗り場	東岡崎東側ロータリー	40	通路として滞りなく人が流れているため、しきい値を高めにし、極端な混雑にのみ対応

図 8-3 3DLiDAR が検知する混雑度の閾値

**混雑状況ヒートマップの色分け凡例**

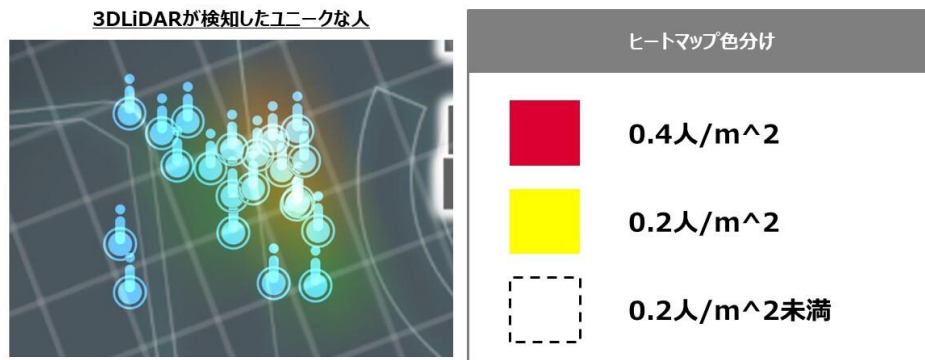


図 8-4 混雑状況ヒートマップの色分け凡例

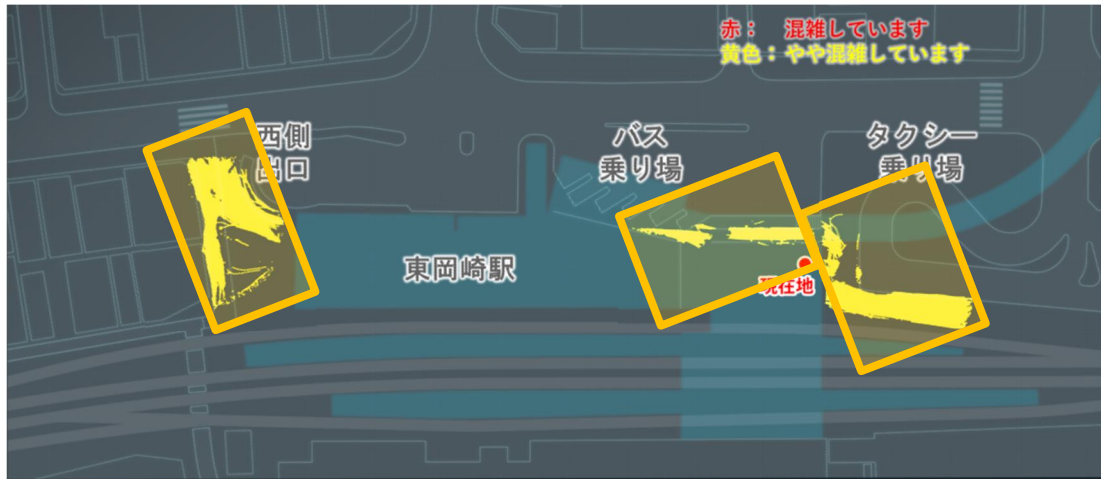


図 8-5 検知線

前項の人流軌跡を踏まえ、下図の通り検知線を配置し、検知線内に存在する人数<sup>1)</sup>により混雑を判定した。

なお、混雑閾値は、3DLiDARによる人流検知結果を踏まえて検討した。平日（1月16日）と金曜日（1月19日）、土曜日（1月20日）を混雑閾値の検討期間として設定し、その期間のデータを元に、閾値をデータ取得箇所の人流の動向に合わせて検討・設定し、混雑人数が混雑閾値を超えた場合に「混雑」と判定した。

下図は、各地点の人数推移を示したグラフである。各地点、各日で、15秒置きに検知線内に存在する人数を5秒間数え上げたものである。このデータを基準として、下記の通り閾値を設定し、混雑判定を行った。

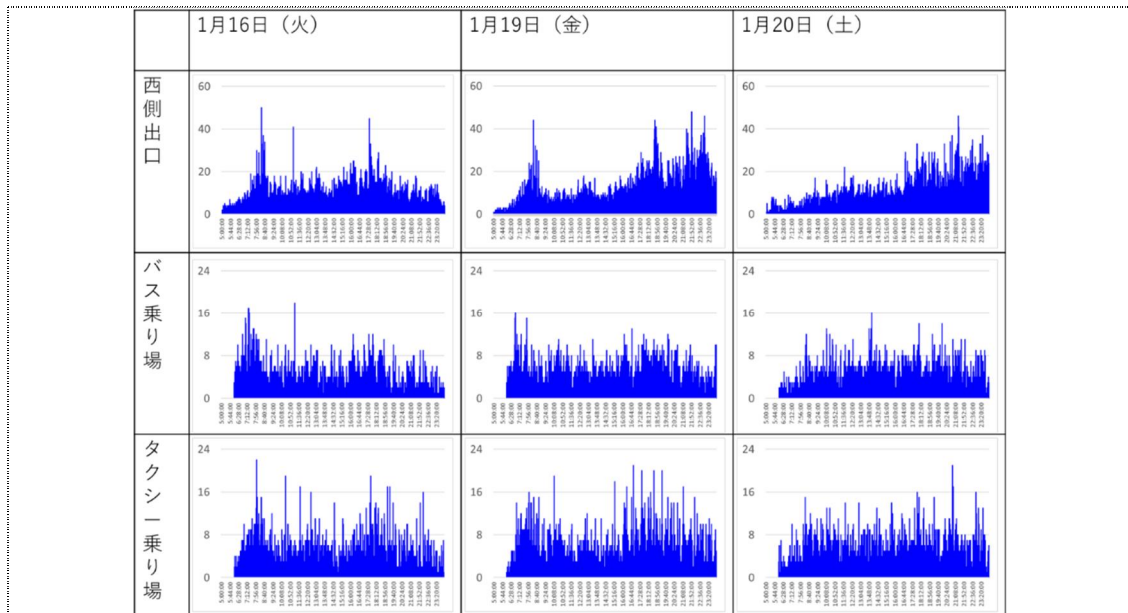


図 8-6 各地点の人数推移（縦軸:人数 横軸:時刻）

- 東岡崎駅西側出口

西側出口では、平日朝の通勤時の午前 8 時台にピークが発生し、北側の横断歩道前で信号待ちの混雑が発生した（図 8-7）。混雑は名鉄の快速特急、特急の到着から数分後に発生、解消を繰り返した。また、金曜日、土曜日の夕方にもピークが発生した。これは、西側の繁華街に向かう人々、あるいは近隣の店舗に出入りする人流が増加したことが要因として考えられる。これらの状況では、人数も多く、滞留も発生しているため混雑と表示すべきと判断し、閾値を 20 人/5 秒とした。

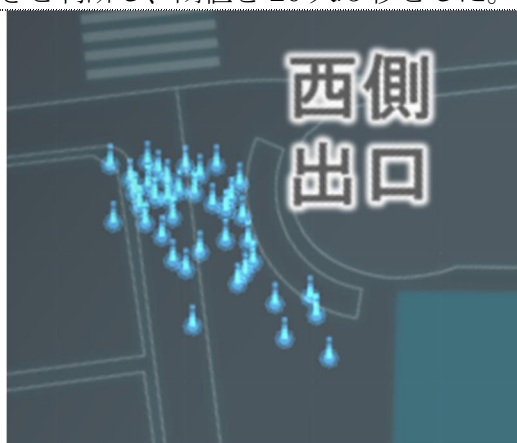


図 8-7 東岡崎駅西口の様子（1月16日8時22分頃）



図 8-8 東岡崎駅西口の様子（1月20日21時23分頃）

- 東岡崎駅前バス乗り場

バス乗り場付近で最も人流が増加するのは、平日朝の通勤時、午前 7 時台である（図 8-9）。バス待ちの人が行列を作り、通路内に並んでいる様子がわかる。LiDAR からの観測範囲内でこのような行列が観測されるのは 6 時半から 7 時半くらいまでの間であるので、単純に閾値を設定すれば 15 人/5 秒程度としても良いが、バス停付近には死角も多く、必ずしも実際のバス停付近の混雑を反映できているわけではない。岡崎市の持つ周辺の知見や現地での実地調査の結果から、6 時半から 8 時半くらいま

ではバスの別路線を待つ人々が LiDAR の視野外に多くいることがわかったため、LiDAR の実測値から周辺の混雑状況を推定する意図を持って閾値を少し低めの 13 人/5 秒とした。

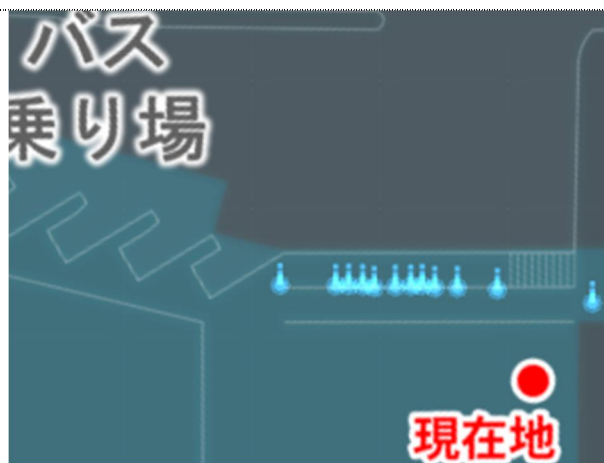


図 8-9 バス乗り場の様子 (1 月 16 日 7 時 21 分頃)

- 東岡崎駅前タクシー乗り場

タクシー乗り場側で最も人流が増加するのは、西側出口同様朝の通勤時であった (図 8-10)。西側出口と違い、タクシー乗り場側には横断歩道の信号待ちがないため、ピーク時でも滞留や混雑はなく、スムーズに流れている。よって、検討期間に取得したデータ内では混雑と表示すべきタイミングはないと判断し、これまでに観測されていない極端な混雑を想定した 40 人/5 秒を閾値とした。



図 8-10 タクシー乗り場の様子 (1 月 16 日 8 時 21 分頃)

## ○ 混雑状況の表示

前項までに設定した検知線、混雑閾値により混雑、非混雑状態を判定することとし、これを API（以下、混雑 API）を通じてサイネージに表示するようシステムを構築した。下図にシステム構成図を示す。

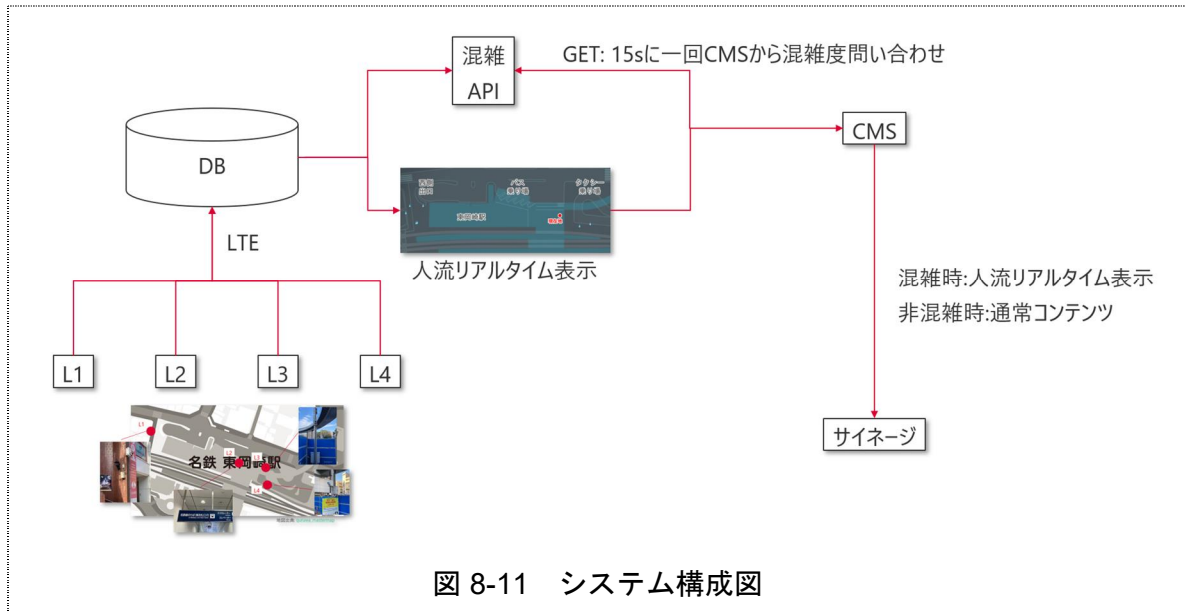


図 8-11 システム構成図

サイネージ側から一定間隔毎に混雑 API にアクセスし、混雑/非混雑の状態を取得、その状態に応じて表示を切り替えた。混雑 API は各地点の混雑/非混雑を区別して出力し、混雑時にはリアルタイムな人流情報をサイネージに表示し情報提供を行った。



図 8-12 リアルタイム混雑状況の表示例

○ 配信コンテンツ資料

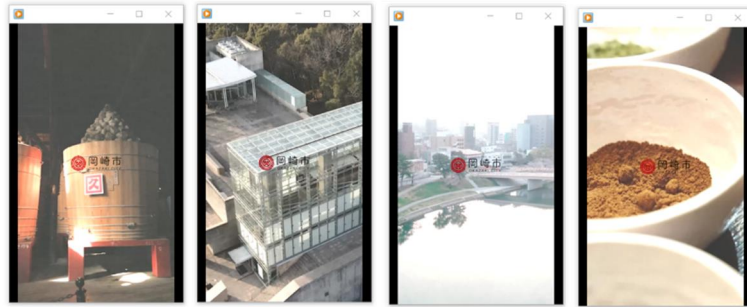


図 8-13 岡崎市紹介動画

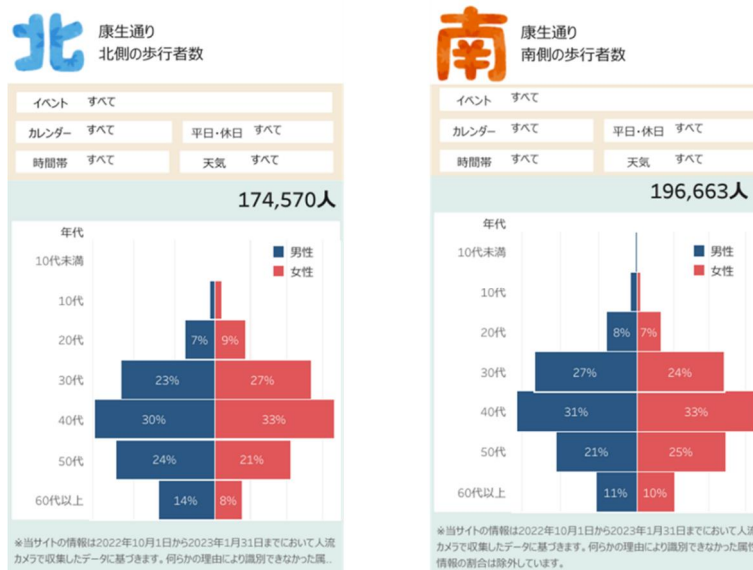


図 8-14 都市 OS データから作成のダッシュボード表示例



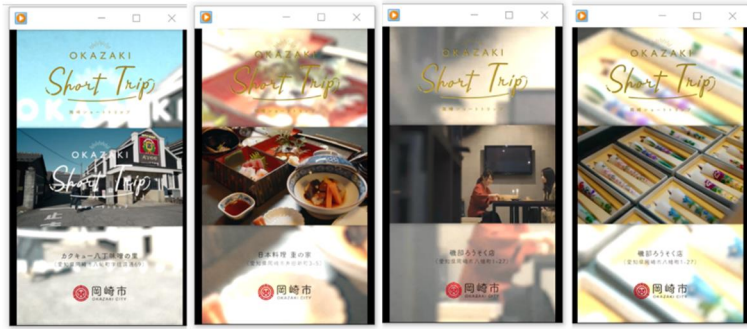


図 8-15 若者向け動画



図 8-16 子育て世帯向け動画



図 8-17 アクティブシニア向け動画



図 8-18 年代別に別のQRコードを記載したイベントチラシ

① 若者・学生層

岡崎市は、岡崎市を拠点に活動する若者に人気の高い YouTuber の聖地となっている。YouTuber の視聴者の年代を調査すると、10代、20代で高い視聴者数を獲得していることが分かった。この結果から、若者・学生層は 10～29 歳を対象とすることとした。

② 子育て世代層

子育て世帯を検討するにあたっては、愛知県の母の平均出生年齢を調査した。

厚生労働省の調査によると、第一子から第三子出産時の平均年齢は 30 歳～35 歳であることが分かった。子育て世帯を中学生までの子どもがいる家庭と定義すると、出産から+15 歳が対象となるため、子育て世帯は 30 歳～49 歳を対象とすることとした。

また、0 歳～9 歳までの子どもは、親と一緒に行動していると仮定し、子育て世帯に分類した。

③ アクティブシニア層

アクティブシニアとは、健康を意識して仕事や趣味にアクティブに取り組む中高年を指し、特に定義はなくあいまいであることから、本実証実験では、子育て世帯より上の世代、子育てから少し距離を置き始める 50 代以上をアクティブシニア層と定義することとした。

表 8-1 属性定義

属性	性別	年代	理由 (タグ情報)
若者	男女とも	29 歳以下	活気のある雰囲気を売りにしている
			味がこってりである
			比較的客単価低
			写真映えを売りにしている
			Youtuber の紹介実績あり
子育て世代	男女とも	30 歳以上 49 歳以下	子どもと入りやすい雰囲気を売りにしている
			子ども向けメニューがある
			公園で飲食しやすい(公園から徒歩 5 分以内)
アクティブシニア	男女とも	50 歳以上	落ち着いた雰囲気を売りにしている
			味があっさり(和風)である
			比較的客単価高

表 8-2 属性別の店舗情報

属性	店舗名	理由 (該当タグ)
若者向け	暴れん坊チキン	Youtuber による紹介実績あり

	カクキュー八丁味噌(八丁味噌の郷)	無料で参加できる工場見学あり
	大衆酒場どんちゃん	活気のある雰囲気、比較的客単価低
	パスタ&カフェ Baku	比較的客単価低、味がこってり
	みんなの笑会場 さくらこ。	Youtuber による紹介実績あり
	麵処さんぞう	比較的客単価低
	MOMOTARO(モモタロウ)	味がこってり、比較的客単価低
	一隆堂喫茶室	写真映えするメニューを提供している
	ベルン洋菓子店	Youtuber による紹介実績あり
	ツレン家 BAR Pocket saloon	活気のある雰囲気
	とんかつ壱番屋	味がこってり
子育て 世代向け	スパカマナ 岡崎本店	子どもと入りやすい雰囲気、子ども向けメニューがある
	STAND CHILLIN' FILLIN'	公園で飲食しやすい
	TERAKADO COFFEE	公園で飲食しやすいメニューを提供している
	TERAKADO COFFEE 岡崎ニューヨーク店	公園で飲食しやすいメニューを提供している
	hiro.café(ヒロカフェ)	公園で飲食しやすい
	御菓子司 上田軒	子ども向けメニューがある
	旭軒元直 本店	子ども向けメニューがある、公園で飲食しやすい
	小野玉川堂	子ども向けメニューがある
	備前屋本店	子ども向けメニューがある、公園で飲食しやすい
	ウッド洋菓子店	子ども向けメニューがある
	ありがとうかりんとう	子ども向けメニューがある
アクティブ シニア向け	国産十割そば カネタ商店	味があっさり(和風)、落ち着いた雰囲気
	中国四川料理 海鮮料理 城北飯店	落ち着いた雰囲気、比較的客単価高
	春亭	味があっさり(和風)、落ち着いた雰囲気
	萬珍軒本店	比較的客単価高
	MASHIRA(マシラ)	比較的客単価高
	和亭やなぎ	落ち着いた雰囲気、味があっさり(和風)
	厳選屋	落ち着いた雰囲気、比較的客単価高
	五万石藤見屋	味があっさり(和風)
	岡崎ジンギスカン専門店 いまじん	落ち着いた雰囲気、比較的客単価高

	黒牛 MURANOKAJIYA	比較的客単価高、 お酒の種類が豊富
	ライブバーBURNY	ポケローカル掲載の写真の演奏者がアクティブシ ニア層

---

---

令和5年度  
スマートシティ実装化支援事業  
報告書

令和6年3月  
国土交通省都市局  
岡崎スマートコミュニティ推進協議会