

実装にむけた先進的技術やデータを活用した  
スマートシティの実証調査（その8）  
報告書

令和3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

## 目次

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1. はじめに                          | 3  |
| 1. 1 都市について                      | 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             | 5  |
| 2. 1 目指す未来                       | 5  |
| 2. 2 ロードマップ                      | 6  |
| 2. 3 KPI                         | 7  |
| 3. 実証実験の位置づけ                     | 8  |
| 3. 1 実証実験のロードマップ内位置づけ            | 8  |
| 3. 2 ロードマップの達成に向けた課題             | 8  |
| 3. 3 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ       | 10 |
| 4. 実験計画                          | 10 |
| 4. 1 実験① データを来街者・居住者と共有          | 10 |
| 4. 1. 1 人流シミュレーション               | 10 |
| 4. 1. 2 実施日                      | 12 |
| 4. 1. 3 対象イベント概要                 | 12 |
| 4. 1. 4 設置機器                     | 13 |
| 4. 1. 5 デジタルサイネージでの表示コンテンツ       | 13 |
| 4. 1. 6 実験で実証したい仮説               | 14 |
| 4. 1. 7 仮説の検証方法                  | 14 |
| 4. 1. 8 実験成果                     | 15 |
| 4. 2 実験② 統合人流分析                  | 17 |
| 4. 2. 1 実験で実証したい仮説               | 17 |
| 4. 2. 2 仮説の検証方法                  | 17 |
| 4. 2. 3 実験成果                     | 18 |
| 4. 3 実験③ カメラのマルチユース化検証           | 21 |
| 4. 3. 1 実験箇所                     | 21 |
| 4. 3. 2 機器構成                     | 21 |
| 4. 3. 3 実験で実証したい仮説               | 22 |
| 4. 3. 4 仮説の検証方法                  | 22 |
| 4. 3. 5 実験結果                     | 22 |
| 4. 4 実装に向けて                      | 23 |
| 4. 5 今後の予定                       | 24 |
| 4. 5. 1 高密度化へのリアルタイムデータ活用        | 24 |
| 4. 5. 2 バリアを超える人流創出へのデータ活用       | 25 |
| 5. 横展開に向けた一般化した成果                | 26 |
| 6. 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 | 26 |
| 6. 1 3D-LiDARについて                | 26 |
| 6. 1. 1 3D-LiDARの設置、管理、運用にかかる留意点 | 27 |
| 6. 2 スマートシティによる民間投資・活動の活性化       | 27 |

## 1. はじめに

### 1. 1 都市について

#### ① 名称

乙川リバーフロントQURUWAエリア

#### ② 乙川リバーフロントQURUWAエリアの特性

岡崎城を含む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、時代に合わせて柔軟にその役割を変化させながら、広域で中心的な役割を担ってきた。明治政府の廃藩置県の過程では県庁を岡崎城とする額田県と、名古屋県の合併で愛知県が誕生した経緯を有する。また、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をはじめとする先進的な取組みが進められたエリアでもある。その歴史は、現在の地方創生におけるキーワード「地方の多様性」を確保する観点において、持続的好循環を構築してきた手本として先人に学ぶところが大きい。

#### ③ 乙川リバーフロントQURUWAエリアの面積

157ha

#### ④ 乙川リバーフロントQURUWAエリアの人口規模

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。

#### ⑤ 近年の取組み

平成の時代は、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が、平成28年度には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。これをきっかけに、地方再生モデル都市として都市再生整備計画に基づく道路・公園・河川等への公共投資を進めている。また、その地勢や歴史を活かし、歴史的風致維持向上計画やかわまちづくりを含めてソフト・ハードで総合的な取組みを進め、西三河のものづくり産業を支える暮らしの中核中核として住みたい・訪れたい・働きたい持続可能なまちを構築していく。これらの公共投資が進みつつある現状で、令和元年5月にはエリア内の主要回遊動線を中心に都市再生推進法人を指定し、公民連携したまちづくりを推進している。また、回遊動線周辺ではいくつかの民間主導再開発が計画されつつある。



乙川リバーフロントエリア



まちづくりの基礎となるまちなかウォークアブル

⑥ まちなかウォークアブル

前述した地方再生モデル都市としての拠点整備・回遊動線の構築や、これと一体的に行う歴史まちづくり、かわまちづくり、リノベーションまちづくり、健康まちづくりなどは、いずれも歩いてまちを楽しむことが前提となっている。このことから、まちなかウォークアブル推進が、現在行っている様々なまちづくりの成果を最大化する重要な要素であるといえる。

なお、まちなかウォークアブルを推進するにあたっては、乙川や国道一号線の南北方向の横断ついでスムーズな人流を形成する必要がある。また、このエリアへの来街者は、鉄道を利用して東岡駅から歩く層と、自家用車を利用してエリア内駐車場から歩く層に分かれる。これらの状況を踏まえると、文字どおりハード整備のみならず、まちを楽しむコンテンツ充実にかかるソフト事業に至るまで分野横断的な取組みを必要としている。

⑦ まちなかウォークアブルを加速するスマート技術

これまでのまちづくりに加えて、まちなかウォークアブルを推進するために必要な課題の整理を下図のとおり行い、これを岡崎市が事務局を担っている「岡崎スマートコミュニティ推進協議会」へ共有した。協議会には、30を超える民間事業者等が参画しており、これまでも様々な課題解決の手法を共に練り上げてきた。その結果、協議会員からスマート技術の活用をはじめとする課題解決策の提案を受け、そのうちのいくつかは実装段階にある。

| 分野    | 課題   |
|-------|--|
| 民間投資  | 民間再開発やリノベーションなど、民間事業者による投資を促進し、公民連携してアイレベルの刷新を促進したい。             |
| 来街者密度 | イベント開催時など多くの来街者が想定される場合は、群衆事故防止策や感染症予防のための密対策を行いたい。              |
| アクセス  | 車での来街者がスムーズに駐車できるよう、すでに多く立地する各駐車場の空き情報を提供したい。                    |
| 移動    | エリアが広大なため、ウォークアブルを補完するモビリティを活用したい。また、高齢者でもまちを楽しめるモビリティが必要となってくる。 |
| 防犯    | 安全にまち歩きを楽しむために、また今後ナイトタイムエコノミーを推進していくにあたり、昼夜問わず防犯性能を高めていきたい。     |

|       |   |
|-------|---|
| 防災    | 河川空間を安全に活用していくために、来街者や居住者に対して河川水位情報を共有したい。                  |
| 気候変動  | 街区、通りの気流・温度・湿度・暑さ指数等からまちの環境を分析し、再開発や住民・来街者への情報提供に活用したい。     |
| 健康    | 河川空間活用を通じて、健康無関心層を自然と健康行動へ誘導する仕掛けを構築したい。                    |
| 環境    | 高度利用を促進するエリアであり、二酸化炭素排出量の削減、エネルギーの地産地消、再生可能エネルギーの普及拡大を図りたい。 |
| コンテンツ | 来街者が楽しむ、来街者を惹きつけるコンテンツを構築していきたい。                            |

図 まちなかウォークアブル推進に向けた課題整理

## 1. 2 コンソーシアムについて

|                           |  |
|---------------------------|--|
| 名称                        | 岡崎スマートコミュニティ推進協議会  |
| 構成員<br>(青字が本実証実験<br>の構成員) | 地公体代表：岡崎市<br>民間事業者等代表：株式会社日本総合研究所<br>その他構成員：アイシン・エイ・ダブリュ株式会社、NECキャピタルソリューション株式会社、株式会社デンソー、大成建設株式会社、中部電力株式会社、東邦ガス株式会社、トヨタすまいるライフ株式会社、西日本電信電話株式会社、日本電気株式会社 |

## 2. 目指すスマートシティとロードマップ

スマートシティを構築していくうえで目指す未来やロードマップ等を明確にするため、協議会においてスマートシティ実行計画を策定した。実行計画で定めたロードマップ達成のため、本業務では、実証実験を実施するものである。

以下に実行計画に記載されているスマートシティで目指す未来とロードマップを記す。

### 2. 1 目指す未来

古くから時代に合わせ柔軟に役割を変化させ、広域で中心的な役割を担ってきたまちの歴史に学び、現代ではスマート技術実装により楽しい・快適・安全なウォークアブルシティを構築する。また、ユニークベニューを活かすウォークアブルシティ構築と、スマートシティ実現によるまちの魅力の可視化で、誘客・民間投資・出店・居住を惹きつける“持続可能なまちの引力”を増幅させ、“一步先の暮らし”を実現する中枢中核都市としての役割を担っていく。

・センシングデータを活用した公民連携スマートプランニングで「楽しい・快適・安全なウォークアブルシティ」を構築

・スマートシティ実現で魅力を可視化し、持続可能なまちの引力（誘客・民間投資・出店・居住意向）を増幅

## 2. 2 ロードマップ

### ① 技術の導入・実装

|                      | 2019 | 2020            | 2021  | 2022                                      | 2023 | 2024 | 2025 |
|----------------------|------|-----------------|-------|---|------|------|------|
| アプリ活用<br>サイクルシェア     | 実装   |                 |       |   |      |      |      |
| エネネ地域<br>電力小売会社      | 設立   | 実装              |       |   |      |      |      |
| ウォーキングアプリ            | 開発   | 実装              |       |   |      |      |      |
| 駐車場<br>満空情報          | 開発   | 実装              |       |   |      |      |      |
| 通行人属性<br>推定          | 実装   |                 |       |   |      |      |      |
| 人流動線把握<br>(3D-LiDAR) | 実装   | リアルタイム人流データ共有実装 |       |   |      |      |      |
| 災害被害予測               |      | システム開発          |       | 実装  |      |      |      |
| ウェアラブルIoT            |      |                 | 実証    | 実装  |      |      |      |
| ウォークアブル補完<br>モビリティ   |      |                 | 開発・実証 |   | 実装   |      |      |
| 異常行動検知               |      | 開発・実証           |       |   | 実装   |      |      |
| 人流統合分析               |      | 開発              |       | 分析:スマートプランニング実装<br>(ストリートブランディング・人流パリア分析) |      |      |      |

### ② 社会の変化・ビジョンの実現

|      | 2020~2025                | 2025~2030 | 2030~ |
|------|--------------------------|-----------|-------|
| 公共投資 | 公共投資の効果測定                |           |       |
|      | データに基づく効果最大化策の実施         |           |       |
| 民間投資 | 民間再開発におけるデータ活用100%       |           |       |
|      | スマート性能を備えた民間再開発          |           |       |
| 民間商業 | 出店検討事業者によるデータ活用          |           |       |
|      | 出店後の営業分析データ活用            |           |       |
| 誘客   | 来街者のスマートシティ利便性実感(アンケート)  |           |       |
|      | 来街者の増加                   |           |       |
| 居住   | 現居住者のスマートシティ利便性実感(アンケート) |           |       |
|      | 新規居住者の増加                 |           |       |

## 2. 3 KPI

### ① 住民や来街者の「安全・快適・楽しい」を構築

| 項目                                   | KPI                 | 達成年度   |
|--------------------------------------|---------------------|--------|
| エリア内の年間犯罪発生件数<br>(該当小学校区2019年度296件)  | 10%減少               | 2023年度 |
| シェアリングモビリティ年間利用回数<br>(2019年度19,000回) | 達成年度までに<br>2,000回増加 | 2023年度 |
| 環境シミュレーション活用の再開発検討件数                 | 1件実施                | 2025年度 |
| ウォーキングアプリ登録件数                        | 3,000件登録            | 2020年度 |
| 駐車場満空情報サイト年間閲覧回数                     | 年間1,500回以上          | 2023年度 |

### ② エリアの引力「誘客・民間投資・出店・居住」を増幅

| 項目                                 | KPI              | 達成年度   |
|------------------------------------|------------------|--------|
| 来街者の増加<br>(2018年度観光入込客数3,700,000人) | 2018年度水準へ回復      | 2025年度 |
| 来街者の消費単価<br>(2018年度観光消費単価5,200円)   | 6,000円以上         | 2025年度 |
| 民間再開発検討件数                          | 達成年度までに<br>3件実施  | 2025年度 |
| 遊休不動産活用件数                          | 達成年度までに累計<br>30件 | 2025年度 |
| エリア内居住者数<br>(現状約7,800人)            | 8,000人           | 2025年度 |
| 路線価の上昇<br>(現状108.7千円)              | 2%増加             | 2025年度 |

### ③ 都市経営の原資確保

| 項目                                   | KPI   | 達成年度   |
|--------------------------------------|-------|--------|
| シェアリングモビリティの利用データ解析による再配置コストの縮減      | 10%削減 | 2023年度 |
| 花火大会等イベント警備員コストの縮減(未来社会創造事業 探索加速型連携) | 現状維持  | 2025年度 |
| 人流データとエリアマーケティングソフトの連携を見据えた実験の増加     | 2件    | 2025年度 |

### 3. 実証実験の位置づけ

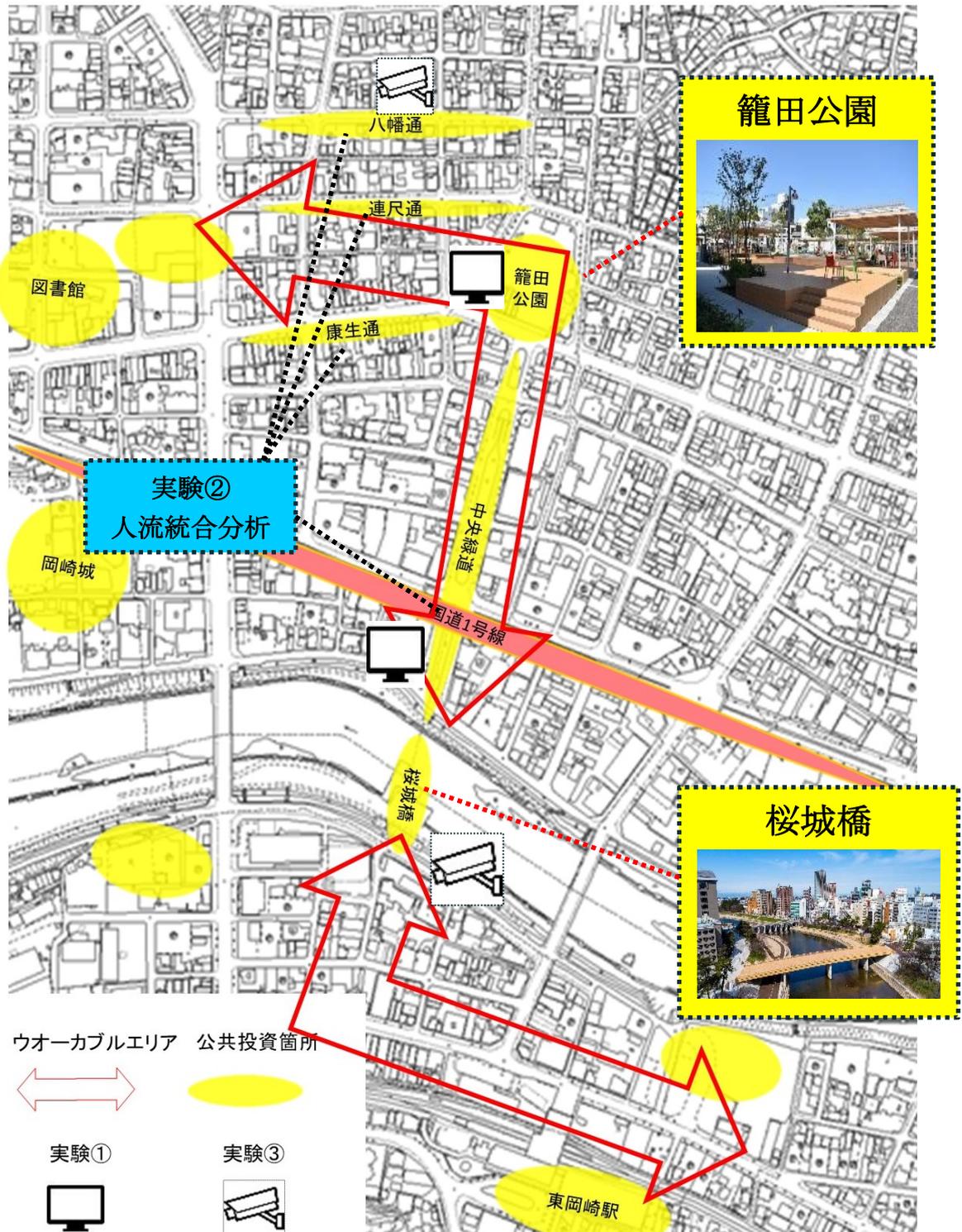
#### 3. 1 実証実験のロードマップ内位置づけ

本実証実験は、ロードマップ内における①人流動線把握リアルタイム人流データ共有、②人流統合分析及び③異常行動検知の実装に向けた取組である。

#### 3. 2 ロードマップの達成に向けた課題

対象エリアは都市再生整備計画に基づき、重点的に公共施設の整備を行っており良質な公共空間を歩きながら安全、快適にまちを楽しんでもらうウォーカブルシティの実現を進めている。ウォーカブルシティを実現させることにより、核となる施設だけでなく回遊動線周辺へにぎわいが波及する。そのにぎわいが周辺への民間事業者の投資を促し、その民間投資がまたにぎわいを創出するという好循環を生み出すことを目指している。ウォーカブルシティ実現のため、解決すべき課題を以下のとおり3点設定した。

- ① 公共投資により新たに整備した桜城橋、籠田公園といった個別の施設は多くの人でにぎわい、幅広い世代に利用されている。しかし、エリア間の回遊性という観点においては、桜城橋—籠田公園間の国道一号線が大きなバリアとなっており、国道一号線を越えた回遊を促すための誘導を行う必要がある。また、イベント時には、にぎわい増加による混雑を和らげ、快適に楽しんでもらう必要がある。
- ② 民間投資を重点的に誘導していきたい商業エリアに対し、公共投資で整備された施設から波及したにぎわいの効果による影響を把握し、ストリート毎の特性を明らかにする必要がある。
- ③ 安全にエリアを楽しんでもらうため、人流分析用途で設置を行っているカメラについて、防犯用途での利用を見越して映像を録画した場合の、人流分析機能への影響の有無を確認する必要がある。



図：ウォークブルエリアと実証実験箇所

### 3. 3 課題解決に向けた本実証実験の意義・位置づけ

上記に設定した課題3点に対し、それぞれの課題に対応する以下の点を検証調査することを目的とする3つの実証実験を実施する。

実験① 統合人流シミュレーションを含んだ情報発信による効率的な群衆誘導の有効性検証実験

実験② 統合人流分析による分析を実施し、ストリートの特性把握実証

実験③ 既設人流分析カメラへの機能追加による影響調査実験

## 4. 実験計画

昨年度スマートシティモデルプロジェクト「重点事業化促進プロジェクト」に選定されて以降、公共施設の整備と一体的に人流、駐車場満空情報等リアルタイムのフィジカルデータを、先進技術を活用したセンサ等の機器を設置し、取得できる環境整備を行ってきた。実装・実証してきた知見をもとに3つの実験を実施する。

### 4. 1 実験① データを来街者・居住者と共有

本実験では、まちなかにデジタルサイネージを設置し、来街者・居住者に対し、リアルタイムで取得したデータを鮮度が高い状態で現場のマップデータや交通規制情報等と統合し、人流シミュレーションなどの情報発信を行うことで、群衆の効率的な誘導を目指す。

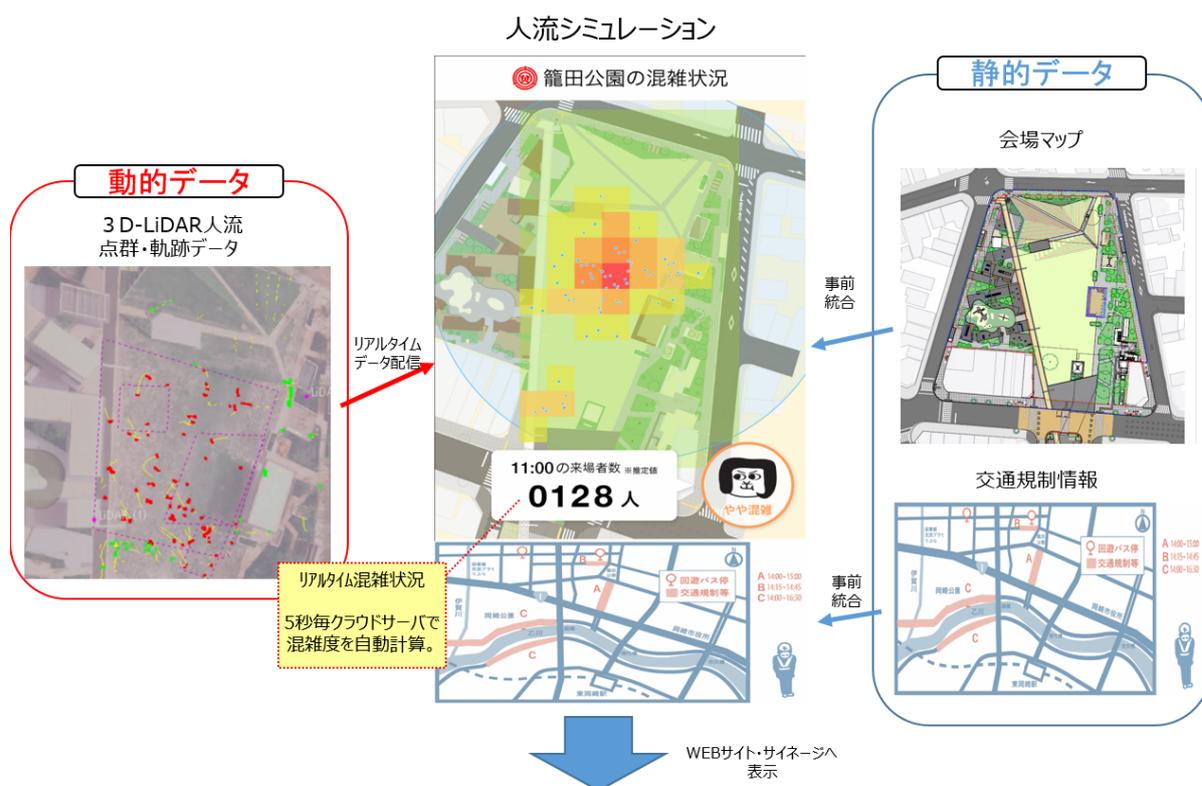
エリア内で行う大規模イベント時には、3D-LiDARで取得したデータをもとに会場の人数、混雑状況を把握可能な人流シミュレーションをサイネージでリアルタイム情報発信を行い、密を回避しながら快適にイベントを楽しめるよう群衆誘導を行う。イベント開催日以外では、エリア内のイベント予定情報やマップ、周辺の駐車場満空情報等を配信し、回遊促進を狙う。

群衆誘導に関しては、未来社会創造事業「世界一の安全・安心社会の実現」領域の研究開発と連携し、東京大学先端科学技術研究センター西成教授の専門的な助言、支援を受けながら効果的な誘導を目指す。

#### 4. 1. 1 人流シミュレーション

本実験では、先進技術を活用し、イベント会場の人の流れをデジタル上でリアルタイムに再現する「人流シミュレーション」を行う仕組みを構築した。

具体的には、クラウド上にサーバを設置し、ベースの情報として、静的データであるイベント会場のマップ及び位置情報、交通規制情報を事前に設定し、その上に動的データである、会場に設置した3D-LiDARから取得した点群、軌跡からなる人流データを重ね合わせてリアルタイムで表示（下図人流シミュレーション内の青い点群）させる仕組みを構築した。動的データは常に変化していくため、現状の混雑状態がより視覚的にわかりやすくするため、会場の人数、混雑度、ヒートマップを5秒毎に計算・表示させた。会場の混雑度と、周辺の交通規制情報をあわせて表示することで、参加者が会場間の移動導線をスムーズにイメージできるよう構築した。



図：人流シミュレーション概要

人流シミュレーションをWEBサイトや別の会場に設置したデジタルサイネージを用いて配信し、市民・来街者に対し情報共有を行った。情報を共有することにより、次に訪れる場所を最新の混雑度を考慮して決めることが可能となるため、会場が混雑時には時間をおいて訪れるといった、自主的な密回避行動の促進による会場の密予防が期待される。

また、イベント主催者にも同じく情報共有を行うことで、密状態が発生した場合に、一部コンテンツの再生サイクルを変更することで、イベントの密コントロールを図る。



図：実験全体像

#### 4. 1. 2 実施日

大規模イベント開催日である令和2年11月21日（土）、22日（日）の2日間

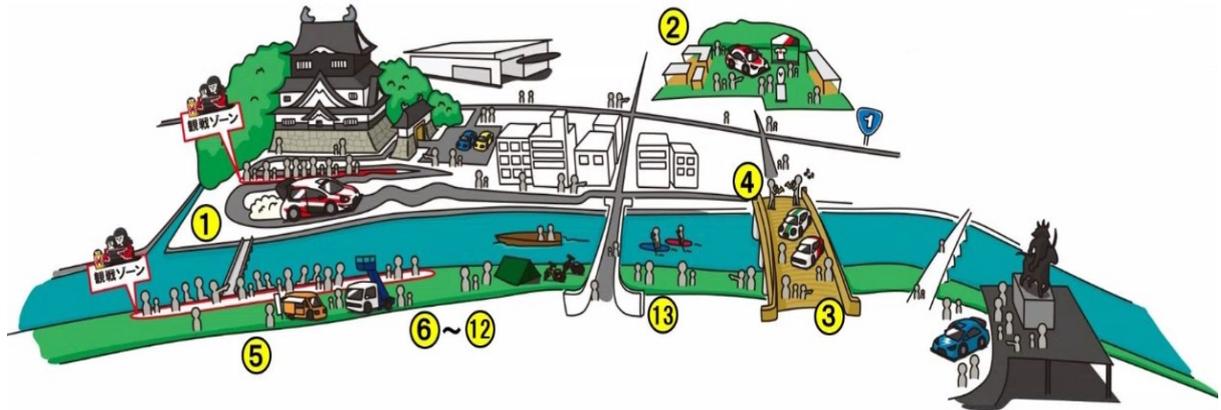
#### 4. 1. 3 対象イベント概要

今年度開催される予定であったが新型コロナウイルスの影響により中止となった世界ラリー選手権（WRC）の日本ラウンド（ラリージャパン）。来年度と再来年度にも岡崎市をレース会場の一つとして実施されるため、本来ラリージャパンが行われる予定であった日付に「ラリージャパン1年前イベント」と題して、乙川リバーフロントエリアの各拠点に会場にイベントを開催した。

屋外の各拠点に分散してイベントコンテンツを配置することにより、新型コロナウイルス感染症対策として密回避を図り、エリアを回遊しながらイベントを楽しんでもらうことを目指した。

主なコンテンツは下図「①クラシックカーラリー」、「②ラリージャパン事務局による各種体験アトラクション」、「③昼ラリーカー展示及び夜間プロジェクションマッピング」となっており、エリア内の各拠点に目玉コンテンツを揃えた。

なお、ほとんどのイベントは21日（土）のみ行われ、桜城橋上の「③プロジェクトシミュレーション」のみ22日（日）の2日間実施する。

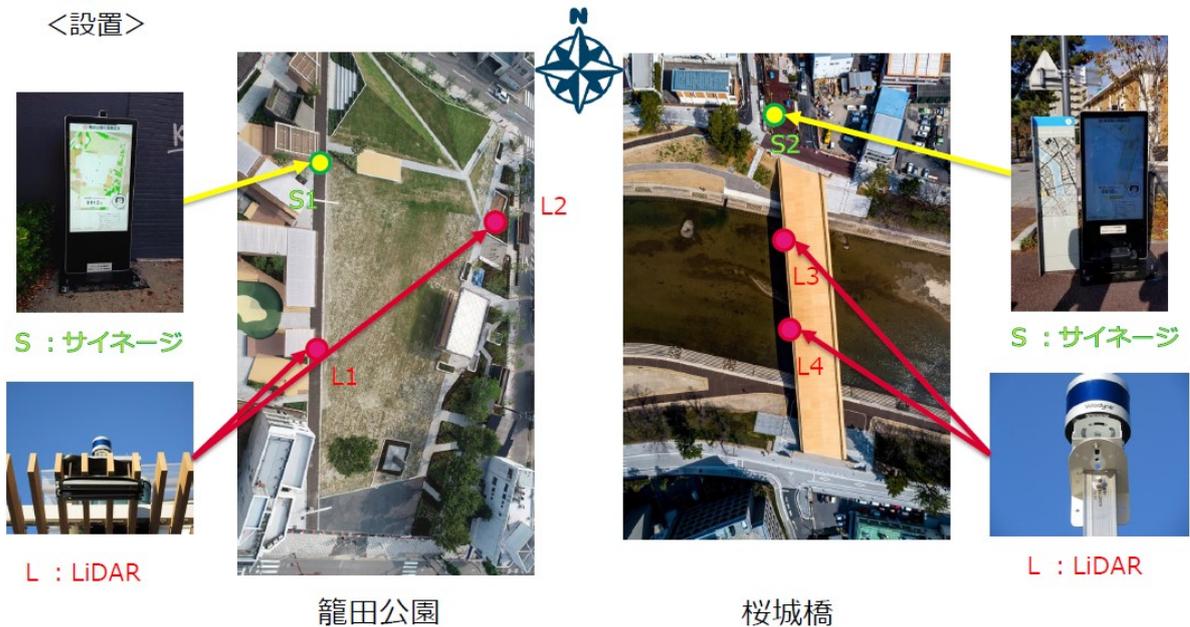


図：イベントマップ

#### 4. 1. 4 設置機器

エリア内の主要拠点である、桜城橋、籠田公園の2箇所に3D-LiDARをそれぞれ2台ずつ計4台設置し、デジタルサイネージを1台ずつ設置する。現場の設置状況は下図のとおり。

<設置>



図：設置状況

#### 4. 1. 5 デジタルサイネージでの表示コンテンツ

エリア内での駐車場空き状況、イベント情報の配信、イベント会場の混雑状況を把握可能な人流シミュレーションの配信など、エリアのスムーズな回遊と混雑回避につながるコンテンツを配信した。



駐車場空き状況



人流シミュレーション



イベント案内

#### 4. 1. 6 実験で実証したい仮説

先進技術を活用し、リアルタイムで取得したデータを鮮度が高い状態のまま活用する人流シミュレーションを情報提供することで、群衆誘導を効果的に行うことができること。

#### 4. 1. 7 仮説の検証方法

デジタルサイネージに人流分析カメラを設置し、閲覧者の数や属性判別を可能にする。また、設置したLiDARのデータを活用した、イベント会場の密度コントロールによる結果を分析する。

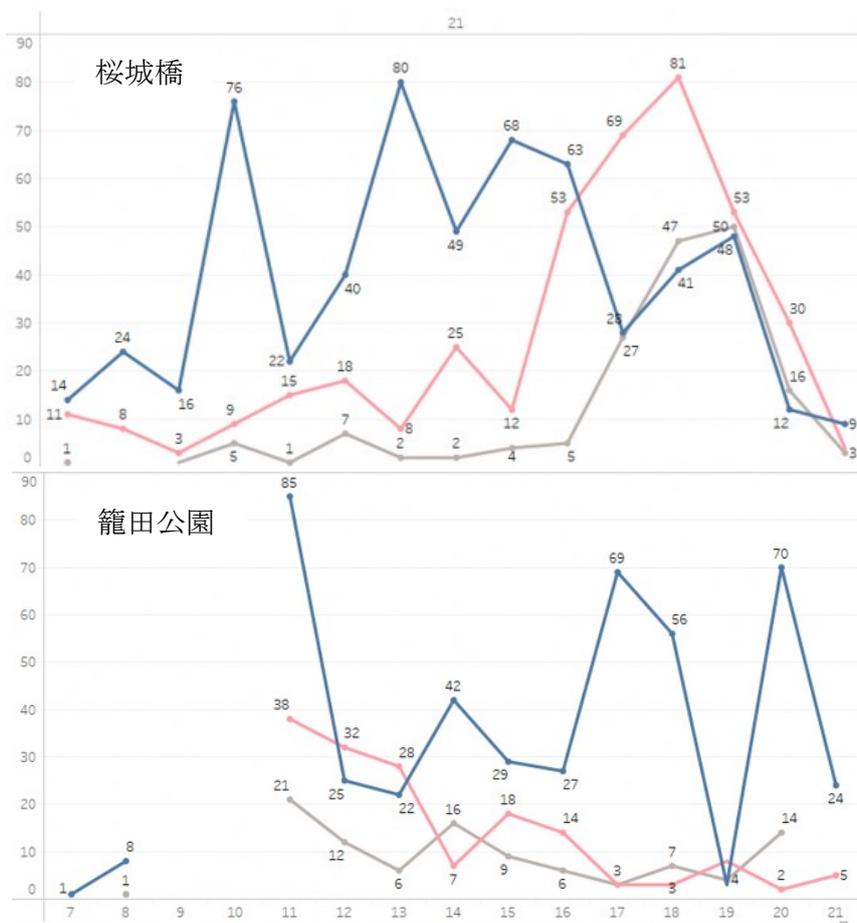


正面に人を検知すると分析を実施。人数、性別、年齢、視聴時間を測定。

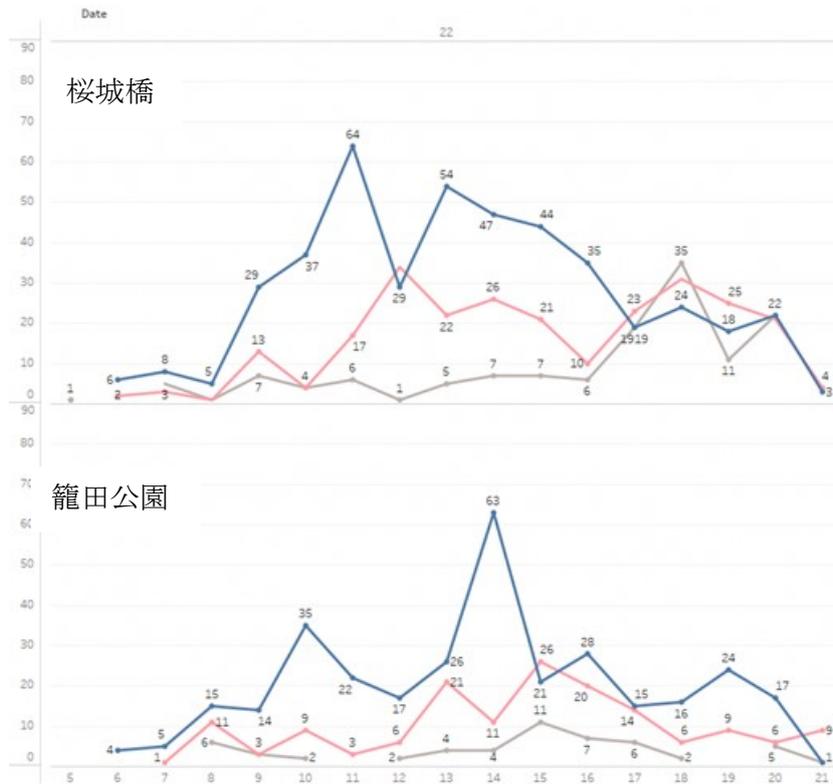
図：サイネージ設置人流カメラ

#### 4. 1. 8 実験成果

サイネージに設置したカメラによる、閲覧者数の総数は、21日（土）は桜城橋1160人、籠田公園719人（9時から10時の間のデータが不具合により欠損）、22日（日）は桜城橋838人、籠田公園531人であった。多くの視聴数を記録したため、サイネージによる情報発信は一定の効果があることが推測される。

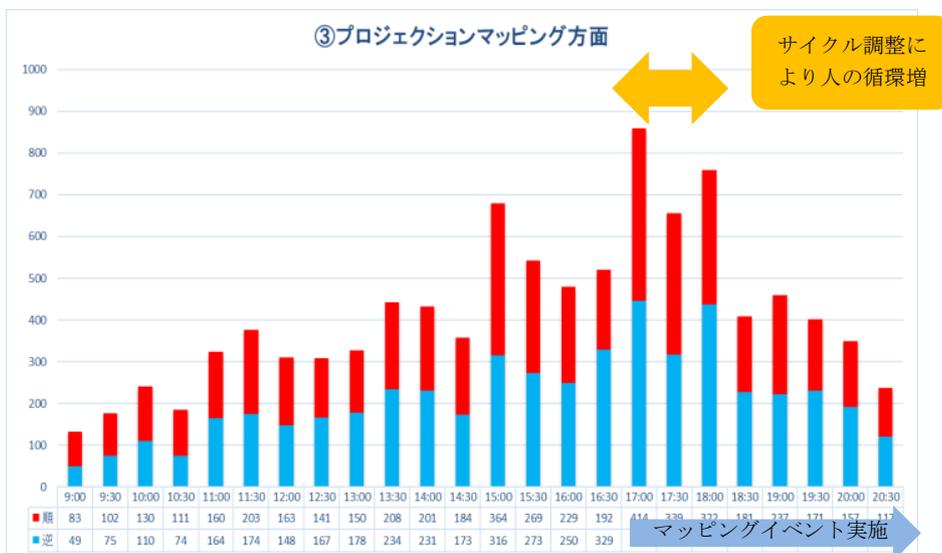


図：11月21日サイネージ閲覧数



図：11月22日サイネージ閲覧数

プロジェクションマッピングイベントにおいて、当初は5分のメイン映像と、映像に触れると反応する複数のサブコンテンツを10分描写しこのサイクルを繰り返す運用を想定していた。3D-LiDARを用いたリアルタイム人流データ共有技術を活用することにより、夜間においてもイベント主催者が現在の会場の密状態を正確に把握が可能となり、エリア内の人数が特定の人数を超えると、サブコンテンツの描写時間を短くして、メインコンテンツを描写するサイクルを早めることで、イベントの混雑回避、密度コントロールを図った。サイクル調整時には立ち止まる時間が減り、人の循環が増えたため、群衆誘導に有用であることが実証された。



図：3D-LiDARによる桜城橋通行人数推移

## 4. 2 実験② 統合人流分析

取得し蓄積されていったデータは、まちのにぎわいを可視化したデータとして、行政が行うまちづくりへ活用を行っているが、単一での使用ではなく複数データの掛け合わせによって最大限活用していく必要がある。取得方法や特徴の異なる人流データを複数統合的に重ね合わせ、エリア内の回遊がどのように行われているか分析する。特に新しく整備した桜城橋から籠田公園を結ぶ中央緑道の回遊と籠田公園から西側3本の主要ストリートの現在の特性を明確化することにより、ストリートブランディングによる民間投資誘導、スマートプランニングの足掛かりとする。

### 4. 2. 1 実験で実証したい仮説

桜城橋と籠田公園の整備を行ったことによる中央緑道南北の人通りが促進されていること。

様々な人流データを重ね合わせて分析をすることで、回遊・民間投資を呼び込みたいストリートの特性を明らかにし、ストリートブランディングの足掛かりとできること。

### 4. 2. 2 仮説の検証査方法

調査に使用するデータは実験①を行った令和11月21日を対象に以下のものを利用する。

- ・KDDI社「KDDI Location Analyzer」によるGPSデータ
- ・実装済みの人流カメラを利用した人流データ
- ・3D-LiDARから取得した人流データ
- ・サイネージに設置した人流分析カメラを利用したサイネージ閲覧者数
- ・駅乗降客数
- ・駐車場出入庫

これらデータを重ね合わせて、イベント時の人の回遊を分析することにより仮説の検証を行う。



図：エリア内での人流データ重ね合わせ

※出典：KDDI社「KDDI Location Analyzer」

#### 4. 2. 3 実験成果

桜城橋と籠田公園の整備による通行量変化がどのようなようになったかを把握するため、GPSデータを活用した「KDDI Location Analyzer」による分析を実施した。整備前後を比較するため、桜城橋整備前後でそれぞれエリア内での大規模イベントを実施した日付を対象とした。GPSでの分析結果は下図のとおりであった。



図：GPSデータによる通行人口可視化

※出典：KDDI社「KDDI Location Analyzer」

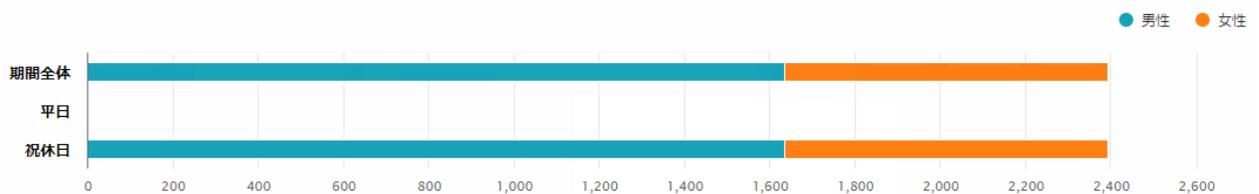
整備前の2019年では、中央緑道は通行量の最も少ない緑色で描写されているが、整備後の2020年には、オレンジ色と一部赤色となっており、施設整備の結果、人の回遊が促進されていることが把握できた。一方で、整備後においても国道1号線より

南側は、通行量の多い赤色が続いているが、国道1号線を挟んだ北側は、オレンジ色となっており国道1号線が回遊におけるバリアになっていることが明確になったため、今後、国道1号線を渡らせる工夫が必要であることが明らかとなった。

回遊・民間投資を呼び込みたい主要ストリートとして、古くは商店街を形成し岡崎の商業の中心として栄えていた康生通、連尺通、八幡通（二七市通）の3つのストリートを設定した。様々な人流データを活用し分析を実施することで、ストリートの特性を可視化する。

### 【GPSデータ】

上図のとおり、康生通はオレンジ色となっているため通行量が一定程度ボリュームをもっていることが分かるが、連尺通、八幡通については、通行量が少ないことが分かる。また、イベント当日のエリア内の性別来訪者数からエリア内に訪れた3人に2人は男性ということが分かる。



図：乙川リバーフロントエリアにおける性別来訪者数

※出典：KDDI社「KDDI Location Analyzer」

### 【3D-LiDARデータ】

籠田公園に訪れる人の入場口と退場口の傾向を分析した。南側入り口のボリュームが最も高く、GPSデータの分析結果同様、公園以南の通行量の多さを示している。イベント時には南側の通行量が増えるため、南側のストリートである康生通りへの人の波及が最も期待されることが分かる。

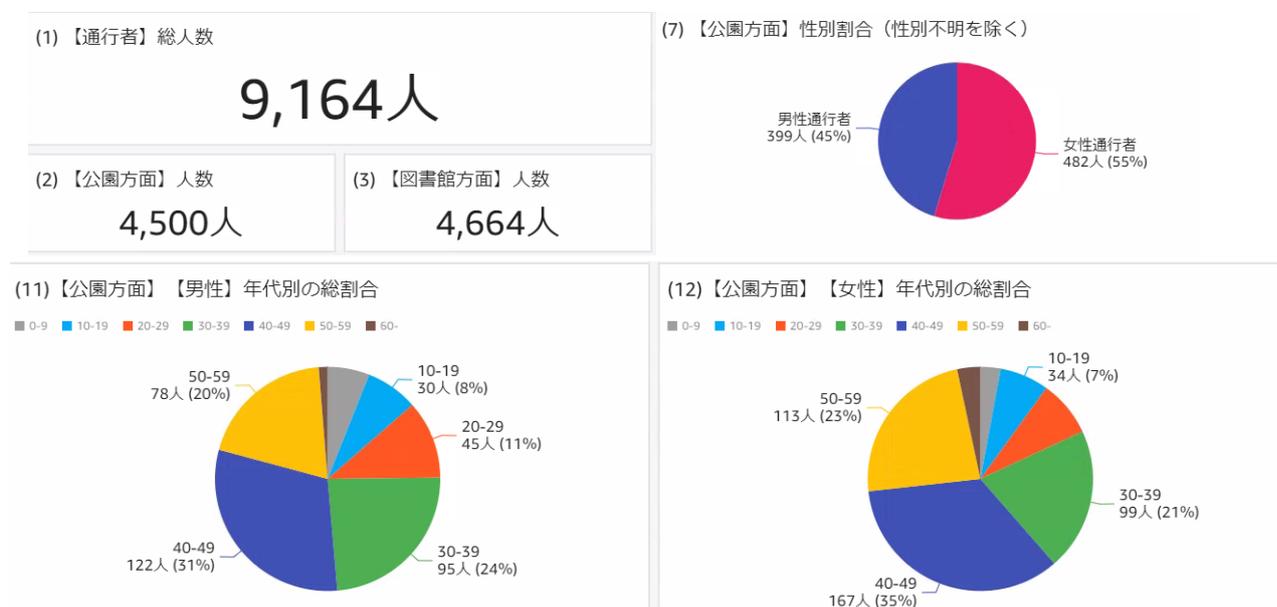
| 通算通行者数 (人) 11月21日 (土) |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| 番号                    | 入     | 出     | 合計    |
| ①西側入口                 | 679   | 576   | 1255  |
| ②南側入口                 | 7352  | 7030  | 14386 |
| ③北側入口                 | 2322  | 2344  | 4676  |
| ④東側入口                 | 2450  | 2401  | 4851  |
| 合計                    | 12756 | 12400 | 25168 |



図：3D-LiDARによる人流分析

### 【人流分析カメラ】

各ストリートに設置した、カメラでの人流分析を実施した。GPSデータでは、エリア内に訪れた人のうち3人に2人は男性であったが、康生通、八幡通は女性割合の方が高かった。一方で連尺通は、若干ではあるが男性割合が上回った。また、八幡通の特徴として、女性のうち30代、40代で65%を占めており、子育て世代の女性に需要があることが分かる。



図：カメラでの康生通人流分析

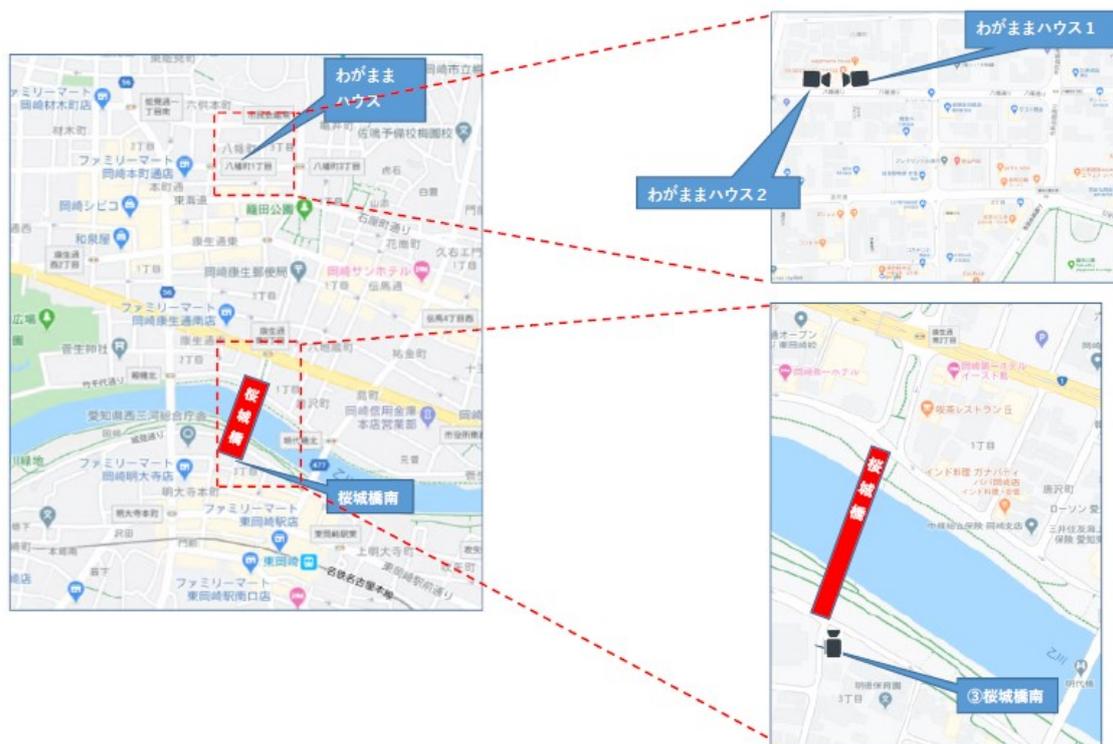
以上のように様々な人流データを重ね合わせた分析を実施することにより、公共投資によって生じた効果の把握、回遊において国道1号線がバリアとなっていること、ストリートの詳細な特徴把握が可能であることが実証された。

### 4. 3 実験③ カメラのマルチユース化検証

異常行動検知などの安全性向上のための機能付加の可能性を探るために、設置した人流分析で使用しているカメラに録画機能を試験的に機能させ、録画機能と人流分析機能お互いの機能に問題がないか検証する。

#### 4. 3. 1 実験箇所

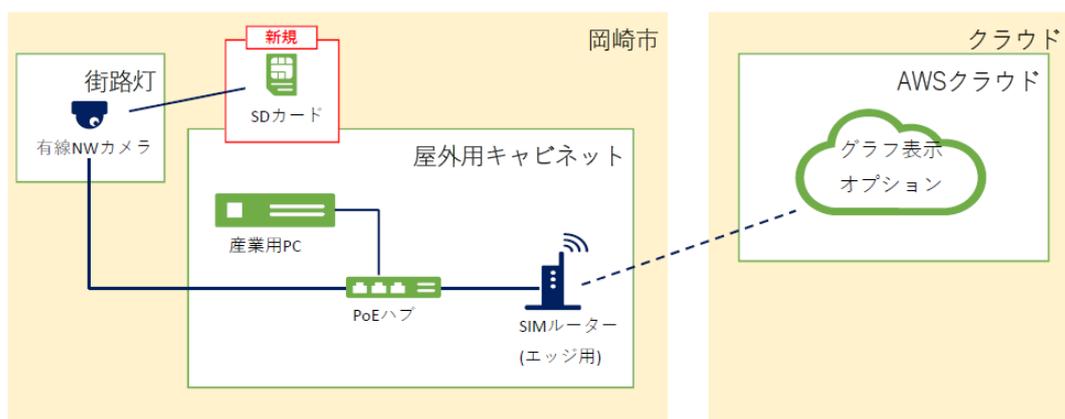
令和元年度に実装を行った、既に設置されている3台のカメラを対象に実験を行った。



図：設置位置

#### 4. 3. 2 機器構成

設置されていたカメラにSDカードを取り付け、人流分析用途で使用していたパソコンに新たに録画管理用ソフトをインストールした。機器構成は下図のとおり。



図：実証実験構成図  
 ※赤枠SDカードのみ新規

#### 4. 3. 3 実験で実証したい仮説

既設人流分析カメラへの録画機能追加した場合、人流分析機能と録画機能どちらも影響なく正常に動作できる。

#### 4. 3. 4 仮説の検証方法

3台のカメラに対し、SDカードを新たに取り付け、接続された人流分析用のパソコンにSDカードへ録画する設定を行った。録画設定は、画質によって処理に係る負荷が異なることを鑑み、一般的な画質として用いられる200万画素の他に、低画質の90万画素の2パターンを設定を行い1週間動作させ、人流分析への影響の有無を検証した。

#### 4. 3. 5 実験結果

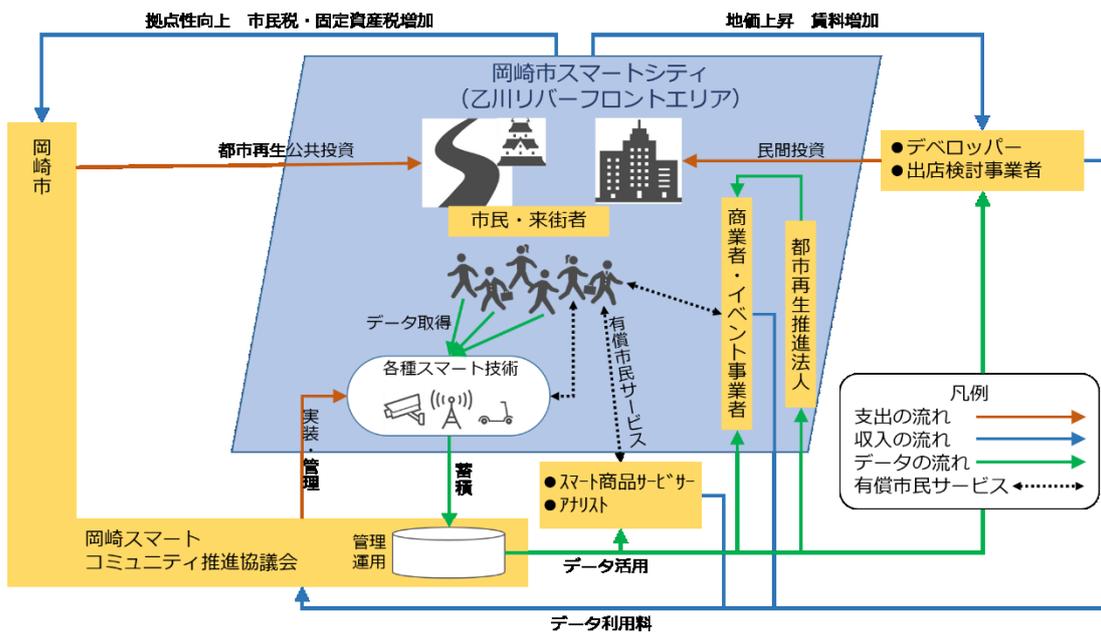
検証の結果、録画機能を新たに付与した状態であっても、データの欠損や人流分析ソフトの停止などは起きず、人流分析の精度への影響はないことが確認できた。

今後カメラのマルチユースに対して、個人情報保護に十分に配慮しながら、マルチユースの実装を行うことを目指していく。

#### 4. 4 実装に向けて

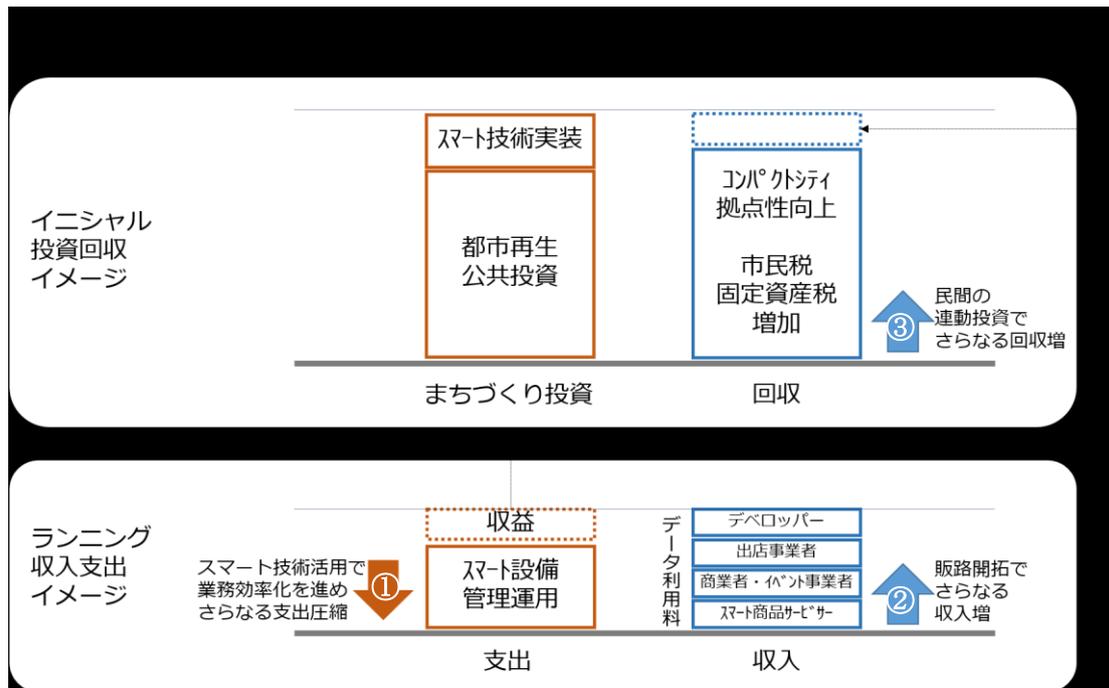
ここまでに記したとおり、実証実験では、技術面での有効性検証を行った。

持続可能な取組とするための方針として本市では、都市再生の公共投資に合わせて、その効果を最大化させる「まちなかウォークブル」、「まちなかウォークブル」を加速する「スマートシティ実現」と位置付けている。また、ウォークブルとの親和性から人流データに着目し、そのデータ活用を軸に取組みを進めている。このような背景を踏まえ、各主体の支出、収入、データ、サービスの流れを下図のとおり整理している。



図：ビジネスモデル

また、上図の岡崎市及び岡崎スマートコミュニティ推進協議会におけるイニシャルコストの投資・回収モデル、ランニングコストの収支モデルを以下に整理している。



図：收支モデル

今回実施した実験のうち実験①、実験②については、いずれも実証したい仮説の検証は期待した成果をあげることができたが、一方で、技術を実装していくためのコスト面においては、さらなる他技術、他データとの掛け合わせによってコスト減、高付加価値化を目指していくことが課題である。

こうした課題解決に向けて、次年度も引き続き、「人流統合分析」の実証を継続させ、民間投資を誘導していくことで、收支モデルの「③民間の連動投資でさらなる回収増」を目指しエリアの価値の上昇と投資の回収を図っていく。

## 4. 5 今後の予定

### 4. 5. 1 高密度化へのリアルタイムデータ活用

今回の実証実験においては、リアルタイムデータを密の回避へ活用したが、地方都市においては、人を呼び込む高密度化も重要な要素である。既存のまちづくりと連携しながら、高密度化を図る取り組みを次年度に実施する。

乙川リバーフロントエリアで進めているまちづくりのひとつ「健康まちづくり」において、気候性地形療法を活用して、楽しく健康に運動効果を高める取組である、クアオルト健康ウォーキングの取組を進めている。豊かな自然空間を活用した乙川リバーフロントエリアのウォーキングコースを有する本市の取組は、太陽生命クアオルト健康ウォーキングアワード2019優秀賞に選出されるなど高評価を受けている。令和3年度には、ウォーキング時にスマート技術を活用したウェアラブルIoTデバイスを身につけ、バイタルなど自身のデータを取得する。バイタルデータを活

用することで、歩いた効果が目に見えて実感でき、より楽しく、健康への関心を持ちやすいウォーキングプログラムの開発を目指していく。

### 健康課題の解決に向けた更なる取組

クアオルト®健康ウォーキングを活用した新たな健康づくりの展開

● 歩くことを学ぶ ● 歩く効果を実感できる

クアオルト®健康ウォーキングを柱とする健康づくりツールの開発

〔ターゲット〕 働き世代（企業）・高齢者  
〔目標〕 健康無関心層の健康増進を推進  
アクティブシニアの増加

### 地域の資源を活用したクアオルトの展開



こうした健康への活用のほか、ウェアラブルIoTデバイスは、気分の高揚感も把握可能である。来街者へ装着してもらい、高揚度が高く楽しめた場所を収集し、蓄積、情報発信を行うことにより、多くの人が楽しんだ場所としてブランディングに使用する新たなデータ活用の可能性を探っていく実験を実施予定である。

加えて、エリア内の広大な公共空間などを活用した野外ワーケーションコンテンツや、観光コンテンツなど幅広くウェアラブルIoTデバイスを利活用したバイタルデータ取得と合わせたバイタルデータツールズ開発を目指していく予定である。

## 4. 5. 2 バリアを超える人流創出へのデータ活用

実証実験で得られた成果である、人流データを活用し判明した回遊のバリアとなっている国道1号線。まちの玄関である東岡崎駅から国道1号線を越えた先である康生通、連尺通、八幡通の各ストリートへ回遊を誘導するための取組みを実施する

まずは、岡崎スマートコミュニティ推進協議会のメンバーと連携しながら「データ駆動型ストリートブランディング」を更に推し進めるため、静的データと動的データを組み合わせ、定期的に情報が更新されまちの現状を把握可能な「都市マネジメントダッシュボード」の構築を進める。客観的に把握可能なエリアの情報が整備されることで、まちづくりに今まで参画していなかった様々な主体がエリアの特性把握を行えるようになり、投資を誘導する足掛かりを作る。

ダッシュボードを利用した各ストリートのブランディングや民間投資誘導に向けて、スタートアップ企業とのアイデアピッチなどのイベントを予定しており、コンソーシアム外へのスマートシティ波及を行うことで、民間投資誘導を加速させ、アイレベル刷新を目指していく。

## 5. 横展開に向けた一般化した成果

本実証は、使用した機器が地域特性によらず設置、取得、分析を行うことができるものである。特に、3D-LiDARによるリアルタイム人流データ共有は、全国的に見ても数が少なく、本実証により確かめられた密度コントロールへの有効性が横展開にむけた成果であると考えられる。昼夜問わず遮蔽物の少ない場所であれば、広大な範囲の人流を検出し、エリアの密度や動線が把握でき混雑の状況を可視化させ混雑コントロールに活用できる本技術は中規模以上のイベントであれば有用である。コロナ禍においては、特に入場規制が行えないオープンスペースでの状況把握、密のコントロールにおいて有効性が高く効果が高い。

また、まちの再開発と合わせて民間投資を誘導したいという課題は、再開発を行う地方都市であれば共通の課題であるため、人流データを活用したデータ駆動型ブランディングによる民間投資を誘導する手法は、様々な都市で展開可能である。

## 6. 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

### 6. 1 3D-LiDARについて

当実証において、3D-LiDARでエリアの来場者を広範囲に検出することで、籠田公園および桜城橋の2か所のイベント会場の滞在者の数、移動の向きを計測すると同時に、WEB上にエリアの滞在者や人流をリアルタイムに再現させ、現地に設置したデジタルサイネージにWEBサイトを読み込ませることで、イベント会場の滞在者数や人流を来場者に掲出させた。

コロナ禍において、感染拡大をコントロールしながら経済活性化を実現する上で、適度な都市の密度を維持することが求められるが、入場規制などが行えない公園等のオープンなスペース、公共施設において、リアルタイムに滞在者数、密の状況を把握し、制御することが必要となっている。個人情報を取得することなく人流を検出することのできる3D-LiDARと、検出情報を分かりやすく掲出させるデジタルサイネージは、来場者に密に係る情報を提供できる有効な設備である。来場者はその情報を元に来場タイミングの判断をすることで感染症対策、混雑緩和につながるものとして効果を発揮する。またこの人流データを蓄積し、分析することでイベントの効果の検証や、公園・施設・イベントのレイアウトの改善などにつなげることができる。

プライバシーに係る個人情報を取ることなく大人数の計測ができることから、不特定多数の方が利用するような交通結節点である駅舎や駅前、イベント時の広場、体育館や展示場といった施設で人流を計測することに向いている。通勤・通学などのタイミングで集中する交通結節点やイベント時の混雑が発生する会場で、人流の状況に応じた誘導スタッフの配置、通行ルート幅や出入り口などの制御を行うなどの群衆の整流化を行う事や、イベントのスケジューリング等で混雑の緩和につなげ

ることが利用シーンとして挙げられる。また、人の動きのベクトルを明らかにすることで、帰宅などの行動の予測、目的地を予測することで、移動ルートや交通手段の確保、目的地の人員配置等、施設やイベントの効率的な運用が可能となる。

尚、明るさの影響を受けにくい計測設備であることから、利用シーンの昼夜を問うこと、施設の照明の明るさ等を問うことは無く活用ができる。

またこのデータを活用することで、イベントや計測エリアの価値を定量化させることで、商業等の事業者の誘致につなげることやテナント等の不動産情報への反映等の利活用も想定される。

現時点でもリアルタイムに計測データをWEB上への掲出などが可能であるが、こういったデータをロボットや施設の施設機器、車両等に直接データ提供することで、自動表示による混雑のコントロール、エレベータ最適管理や自動運転車両の配備など人の手を介さずに人の動きを予測した制御を行うようなことも期待される。

### 6. 1. 1 3D-LiDARの設置、管理、運用にかかる留意点

3D-LiDARはその検出範囲の広さと昼夜問わず高精度な計測が可能という特長を持つ一方で、赤外線を遮蔽物によって遮られるとその先にある人を検出できない弱点を持つため、イベント等でテントや衝立などの遮蔽物の有無や施設のレイアウト変更を事前に把握し、死角を無くすように3D-LiDARを配置させるか、既設の3D-LiDARに対して死角の無いように遮蔽物や施設のレイアウトを検討する必要がある。実運用においてはそのコストや実現性を比較して判断を行う。

イベントの特徴によって、コンサートのように人が同じところに静止するものもあるが、3D-LiDARが動かないものを背景として捉えないように、人と背景の切り分けの条件設定を事前に調整する必要がある。条件設定やレイアウトの変化に合わせた3D-LiDAR位置の調整、機器のメンテナンスは管理・運用の際に必要となる。

### 6. 2 スマートシティによる民間投資・活動の活性化

人流データを活用した統合人流分析は、イベント等における来街者分析や民間投資促進の材料としての活用を図っている。出店事業者へのヒアリングでは、社内意思決定の手順として、まず市販または自社開発のエリアマーケティングソフトを利用して出店可能性を探る。次に、現地に赴き数取器などで現場の人流を計測する。その結果をもって、来店者数や売上の試算を行い社内で意思決定を行う。もし、この過程で人流カメラから取得される情報を共有した場合、現地計測の手間が省けるだけでなく、人間の手作業では取得しきれない属性情報を瞬時に取得することが可能となる。また、出店後も現状、キャンペーン等の実施中や実施後の状況把握ができ、次の戦略を練るための活用ができ、出店後も各店舗のチャレンジを支えるデータと成り得る。また、再開発などにおいても、民間事業者がテナントの種類や賃料

を検討する際の材料として活用を見据えている。このように、民間事業者の業を支え活性化させるスマートシティを提案する。

実装にむけた先進的技術やデータを活用した  
スマートシティの実証調査（その8）  
報告書

令和3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