

先進的技術やデータを活用した  
スマートシティの実現手法検討及び実証調査（その3）  
（Uスマート推進協議会）  
報告書

令和2年3月  
国土交通省 都市局



# 目次

1. 業務の目的	1
1.1 背景	1
1.2 目的	1
2. 業務内容の概要	2
2.1 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用方法の検討・整理	2
2.2 実証調査の実施	2
2.3 データの利活用における条件設定	2
2.4 モデル事業としての横展開	2
3. 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用方法の検討・整理	3
3.1 宇都宮市の課題	3
3.2 課題を踏まえた実証実験までの経緯と手法の検討(活用する技術の説明・機器等)	3
3.2.1 観光地(大谷地域)における交通渋滞の解消と回遊性の向上に係る検討	3
3.2.2 賑わいのある中心市街地の形成に向けた検討	6
4. データの利活用における条件設定	9
4.1 超スマートシティサービスマネジメントプラットフォームの検討	9
4.2 都市OS用データプラットフォーム	9
4.3 データ共有に当たっての検討項目	10
4.4 想定されるデータプラットフォームの仕様	10
4.5 今後の検討課題	10
5. 実証実験の実施	11
5.1 自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験及びセンシング技術等を 活用した交通・人流データの収集・分析	11
5.1.1 自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験	11
5.1.2 位置情報を活用した交通・人流データの収集・分析	20
5.2 国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証実験	26
6. モデル事業としての横展開	42
6.1 横展開に向けた課題と方策、今後の進め方の展開	42
6.1.1 先進的技術の理解促進	42
6.1.2 ビジネスモデルの精査	42
6.1.3 データプラットフォームの実装	42
6.2 他地域への水平展開を見据えた検討手順の一般化	43



## 1. 業務の目的

### 1.1 背景

宇都宮市は、宇都宮市独自の多核連携型による都市空間の姿である、「ネットワーク型コンパクトシティ（NCC）の形成」を、平成 20 年 3 月に策定した「第 5 次宇都宮市総合計画」において全国に先駆けて掲げ、各地域における拠点化の促進と、拠点間を結ぶ総合的な交通ネットワークの形成に取り組んでいる。

また、全国初となる、全線新設軌道による LRT が令和 4 年 3 月開業予定のほか、同年 8 月にまちびらきを予定している宇都宮駅東口地区においては広域かつ多様な交流や賑わいを創出し、地域経済の活性化や都市の魅力向上などに資するコンベンション施設やシティタイプとラグジュアリータイプのホテル、都市型の商業施設など、高次な都市機能の集積に向け、民間の有する企画力・資金力などを最大限に活用した公民パートナーシップによる未来志向のまちづくりを進めている。

### 1.2 目的

本調査は、宇都宮市を対象としたスマートシティを実現するための手法を検討し、スマートシティ実行計画を作成するために、都市の課題の整理と課題解決に向けた先進的技術の活用方策の検討を実施するものである。

具体的には、スマートシティに関する実証調査として、自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証調査及びセンシング技術等を活用した交通・人流データの収集・分析と、国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証調査を行うものである。

## 2. 業務内容の概要

国土交通省の令和元年度予算事業である「先進的技術やデータを活用したスマートシティの実現手法検討及び実証調査（その3）」として以下の内容を実施する。

### 2.1 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用方法の検討・整理

宇都宮市の課題を、まちづくりに関する各分野の計画や自治体の最新データをもとに整理するとともに、課題に応じて活用可能な先進的技術を抽出し、導入可能性を検討する。

### 2.2 実証調査の実施

スマートシティに関する実証調査として、自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験及びセンシング技術等を活用した交通・人流データの収集・分析と、国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証実験を実施する。

### 2.3 データの利活用における条件設定

標準化されたフォーマットの使用や多様な主体がデータフォーマットを活用できること、また、既存のプラットフォームとの連携が可能となる仕様について検討する。

### 2.4 モデル事業としての横展開

今後、スマートシティに取り組む団体に対して横展開ができるように、これまでの取組の成果の検証やボトルネックの分析等の実施及び共通的に活用できる取組を整理する。

### 3. 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用方法の検討・整理

宇都宮市の課題を整理したうえで、課題に応じて活用可能な先進的技術の検討を行った。

#### 3.1 宇都宮市の課題

2018年をピークに人口減少に転じている宇都宮市では、労働力をはじめ様々な分野での担い手不足や、中心市街地における空洞化など地域経済の縮小のほか、少子・高齢化に伴い移動に困難を抱える方が増加するなどの生活利便性の低下が懸念されている。

また、地球規模で環境問題が深刻化する中、低炭素型・循環型の都市づくりやエネルギーの地産地消による「自律分散型」の地域社会の構築なども求められている。

このため、今後とも宇都宮市が持続的・自立的に発展していくためには、ICT等の新技術をあらゆる分野で活用し、豊かで幸せに生活できる社会づくりに、官民協働で取り組んでいく必要がある。

特に、LRTの整備により、まちの姿や市民の生活行動に大きな変化をもたらされることを最大の好機と捉え、ICTを活用し、鉄道、LRT、バス、デマンド型地域内交通等の移動手段を柔軟に組み合わせ、インバウンドを含む観光客やビジネスパーソン、子どもから高齢者、障がい者など、誰もが快適に移動できる環境づくりを行うことにより、大谷石をはじめとした地域資源の活用による観光振興、生活の利便性の確保等に取り組むことが求められている。

また、LRT沿線を中心としたまちづくりでは、土地利用、交通、人流・交流、環境・エネルギーなど、各分野の課題をエリアで捉え、各分野のデータを共通プラットフォームで統合・共有化し、分野横断的に管理・分析するなど、まち全体を最適化するマネジメントが必要となる。

本事業では、これらの課題解決に向けて、市内の特定区域【大谷地域（郊外部・観光地）と中心市街地】において、人や交通の流れなどのデータを収集・蓄積・分析し、それらの流れを最適化することなどを目指した、実証実験を実施する。

#### 3.2 課題を踏まえた実証実験までの経緯と手法の検討（活用する技術の説明・機器等）

##### 3.2.1 観光地（大谷地域）における交通混雑の緩和と回遊性の向上に係る検討

###### (1) 実証実験までの経緯

大谷地域においては、これまでの官民一体となった様々な取組により、観光入込客数が増加する一方、観光シーズン等における交通混雑や駐車場不足等が課題となっている。

特異な景観や大谷石採取場跡地等の地域資源を、最大限、有効活用し、今後、年間120万人の観光入込客数や「大谷地域内の事業所数」130事業所の目標値を目指していくに当たっては、観光シーズンにおける円滑な交通処理が地域の中での課題となっており、その解決に向け行政、地域連合自治会、大谷資料館、宇都宮大学、地域の交通事業者など、地域関係者により具体的な検討が進められてきた。

来訪した観光客の一部が大谷地域内を自家用車で移動するため、駐車場などを探すためのうろつき運転が円滑な交通処理を妨げる要因となっており、その解決策として、自

家用車に依存しない新たな交通移動手段の確保として自動運転車両を含むグリーンスローモビリティの活用に向けた検討を進めてきた。

また、同時に、地域の代表的観光施設である大谷石採取場跡地である大谷資料館に観光客が集中する傾向があり、大谷地域を訪れた人がうまく地域内を周遊していないことも課題となっているが、実際に来訪者がどのように動いているのかが把握できていないため、どこから来訪し、どこに立ち寄っているのかを把握した上で、観光客が簡単にストレスなく大谷地域に来訪できる仕組みの構築や、域内の回遊性を向上させるための仕組み作りが必要とされていた。

## (2)「観光地（大谷地域）」における課題解決のプロセス

### 1) 課題

- ・ ゴールデンウィーク（以下「GW」という。）やお盆などに自家用車による来訪者数が突出し、大谷地域内で道路混雑が発生
- ・ 大谷資料館などの主要観光施設で駐車場の入庫待ち行列が発生
- ・ 歩行空間が十分に確保されていないなど、徒歩のみでの回遊は困難

### 2) 要因

- ・ 道路が許容できる以上の交通量が流入
- ・ 公共交通などの域内を回遊するための交通手段の不足

### 3) 解決に向けた考え方

- ・ 自家用車を使わず、安全・安心にかつ楽しみながら回遊できる移動環境の整備・充実
- ・ 大谷資料館駐車場に集中する駐車場需要の分散

## (3) 具体的な方向性

### 1) ソフト施策による連休日需要のピークカット

- ・ 観光行動の変容を促すモビリティ・マネジメント手法の検討・導入
- ・ 臨時駐車場の確保、パークアンドライドなどによる移動手段の分散化
- ・ 大谷地域へのアクセス経路の分散化

### 2) ハード施策による交通容量の拡大

- ・ 道路改良・新設、交通規制の見直し等による交通混雑の緩和
- ・ 既存駐車場の運用改善等による利用駐車場の分散化

### 3) 観光スタイルの転換

- ・ 点在する観光資源を2次交通や徒歩で回遊するスタイルへの転換
- ・ それ自体が観光目的となる面白い、新規性といった特徴を持つ交通手段の導入



#### (4) 方向性を踏まえ活用が想定される技術・データの抽出

活用が想定される技術	概要
・カメラ画像	駐車場の遠隔監視、モニタリング 駐車場の車両検知、車両カウント
・センサ	
・人流解析 (GPS、基地局位置データ等)	地域内外の人流の見える化
・グリーンスローモビリティ (自動運転技術含む)	地域内の回遊性の向上
・スマートフォンアプリ	回遊性向上に向けた観光情報の発信

活用が想定されるデータ	概要
・駐車場利用データ	駐車場の満空情報の把握
・GPS、基地局位置データ等を基とした人流データ	来訪者の属性、移動動線、滞在時間、滞留場所・時間、時間別来訪者数
・決済データ	来訪者の購買思考

#### (5) 活用する技術の検討

今回の実証では、GWやお盆といった繁忙期における地域内の回遊性を向上させるため、グリーンスローモビリティを活用した回遊促進策を実施する。

また、その効果の検証と周辺地域も含めた人の流れを検証するため、新たなインフラ整備が不要な「人流解析」を活用することとした。

#### (6) 人流解析の方法検討

人流解析の活用にあたっては、基地局データとGPSの比較を行い、利用する技術の検討を行った。

基地局データは、誤差精度が基地局設置位置に影響され、測位精度が粗い。一方、GPSの測位精度は基地局データより良い為、人の移動データを細かく取得できる。

今回は、大谷地域内への侵入動線、地域内の回遊状況などを把握し、分析することを想定しており、実証協力先にて、GPSデータから移動・滞在を判別する技術を持ち、地域内の立ち寄り判定が可能なことから、実証実験の実施にあたってはGPSを活用することとした。

取得するデータは、携帯キャリアGPS位置情報データ(緯度経度・時刻)、来訪者の属性データとし、移動動線、滞在時間、滞留場所・時間、時間別来訪者数等の分析を行うこととした。

## (7) 実施する実証実験

- ・ 自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験
- ・ 位置情報を活用した交通・人流データの収集・分析

## 3.2.2 賑わいのある中心市街地の形成に向けた検討

### (1) 実証実験までの経緯

空き店舗補助やオープンカフェの実施により、飲食業を中心とした空き店舗への立地や、アーケード街であるオリオン通りの夜間の通行量が増加しているものの、事業所数や小売販売額の減少などの経済活力指標は減少傾向にあり、恒常的な賑わい創出や経済活力向上に向けた取組の推進が必要となっている。

特に、今後、JR 宇都宮駅東口のまちびらきと LRT の開業により、インバウンドを含めた観光、コンベンションなどを通じて市内外や広域から多くの集客が見込まれることから、こうした来街者の中心市街地への誘客や購買行動の活発化、回遊性の向上に向けた取組が必要となっている。

こうした中、宇都宮市では、新たなまちづくりが進む地域において、スポーツイベントの開催という新たな魅力を付加することで、更なる地域経済の活性化や賑わいの創出、都市ブランド力の向上を図るため、「ジャパンカップサイクルロードレース」や「FIBA 3x3 ワールドツアーうつのみやファイナル 2019」といった世界最高レベルの国際スポーツ大会などの誘致・開催に取り組んでおり、国内外から来訪する方へのおもてなしの更なる向上や多くの来訪者が訪れる中でも、安全・安心でストレスなく楽しめる大会運営方法や、中心市街地における回遊性向上策について、FIBA 3x3 ワールドツアーうつのみやファイナル 2019 実行委員会、宇都宮餃子会、宇都宮商工会議所などと検討を進めてきた。

### (2) 「中心市街地」における課題解決のプロセス

#### 1) 課題

- ・ 国際スポーツイベント開催時における混雑によるサービス水準の低下
- ・ イベント等への来訪者の滞在時間が短い

#### 2) 要因

- ・ イベント会場等で来訪した観光客を回遊させる仕組みがない。

#### 3) 解決に向けた考え方

- ・ 先進的技術を活用した処理スピードの向上
- ・ アプリケーション等を活用した行動変容による回遊促進
- ・ 楽しみながら回遊できる仕掛けの創出・誘導

### (3) 今後の方向性

#### 1) 先進的技術を活用したイベント運営

- ・ 先進的技術を活用したホスピタリティ向上につながる手法の導入
- ・ イベント効果の見える化

## 2) ICT を活用した利便性の向上

- ・ 点在する観光資源を手ぶらで回遊できる技術の構築
- ・ 観光行動の変容を促すプッシュ型サービスの検討・導入

## 3) 観光客向け周遊促進サービスの充実

- ・ 目的外の回遊を創出する技術の導入
- ・ それ自体が観光目的となる面白い、新規性といった特徴を持つ技術の導入

## (4) 方向性を踏まえ活用が想定される技術・データ

活用が想定される技術	概要
・ カメラ画像	中心市街地の遠隔監視、モニタリング 中心市街地の人流検知、カウント
・ センサ	
・ 人流解析（GPS、基地局位置データ等）	人流の見える化
・ 生体認証技術（顔認証技術）	本人確認の時間短縮（サービスの向上）
・ デジタルサイネージ	回遊性向上に向けた観光情報の発信
・ スマートフォンアプリ	

活用が想定されるデータ	概要
・ カメラ画像データ	来訪者の属性、移動動線、滞在時間、 滞留場所・時間、時間別来訪者数
・ センサを基とした人流データ	
・ GPS、基地局位置データ、Wi-Fi 位置情報等を基とした人流データ	
・ 決済データ	来訪者の購買嗜好

## (5) 活用する技術の検討

来訪客への「特別な体験」と「安心・安全」を同時に提供できるものとして「生体認証技術」の中から顔認証技術を活用することとした。

また、今回の実証では、新たなインフラ整備が不要で、新たな回遊促進策の効果把握するため「スマートフォンアプリ」と「人流解析」を活用する。

## (6) 人流解析の方法検討

中心市街地における人流解析には、センサや Wi-Fi と GPS を比較し、利用する技術の検討を行った。

センサは、一定時間内の、通過人数などを把握することが可能である。

Wi-Fi は、スポットエリアを設置することで、エリア内の人流量、滞在時間を把握する

ことができる。また、複数スポットを設置することでの面的移動分析が可能である。

GPS データとメッシュデータがあり、移動方向や速度のデータの取得が可能である。

今回は、イベント開催時の中心市街地の人流動線、回遊状況などを把握するとともに、イベント参加者への誘導促進策の効果を同時に分析することを想定しているため、実証実験の実施に当たっては来訪者へプッシュ型通知等が可能なスマートフォンアプリ GPS を活用する。

取得するデータは、アプリ GPS によるポイントデータ（緯度・経度）、来訪者の属性データとし、移動動線、滞在時間、滞留場所・時間、時間別来訪者数等から分析を行う。

## **(7) 実施する実証実験**

国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証実験

#### 4. データの利活用における条件設定

##### 4.1 超スマートシティサービスマネジメントプラットフォームの検討

U スマート推進協議会では、スマートシティの構築にあたり図1に示す内閣府で標準化が進む標準アーキテクチャをベースに検討を行っているが、図中の「都市 OS」部については、早稲田大学、宇都宮大学が中心となって進めている JST 未来社会創造事業の成果を活用する方針で検討を進めた。

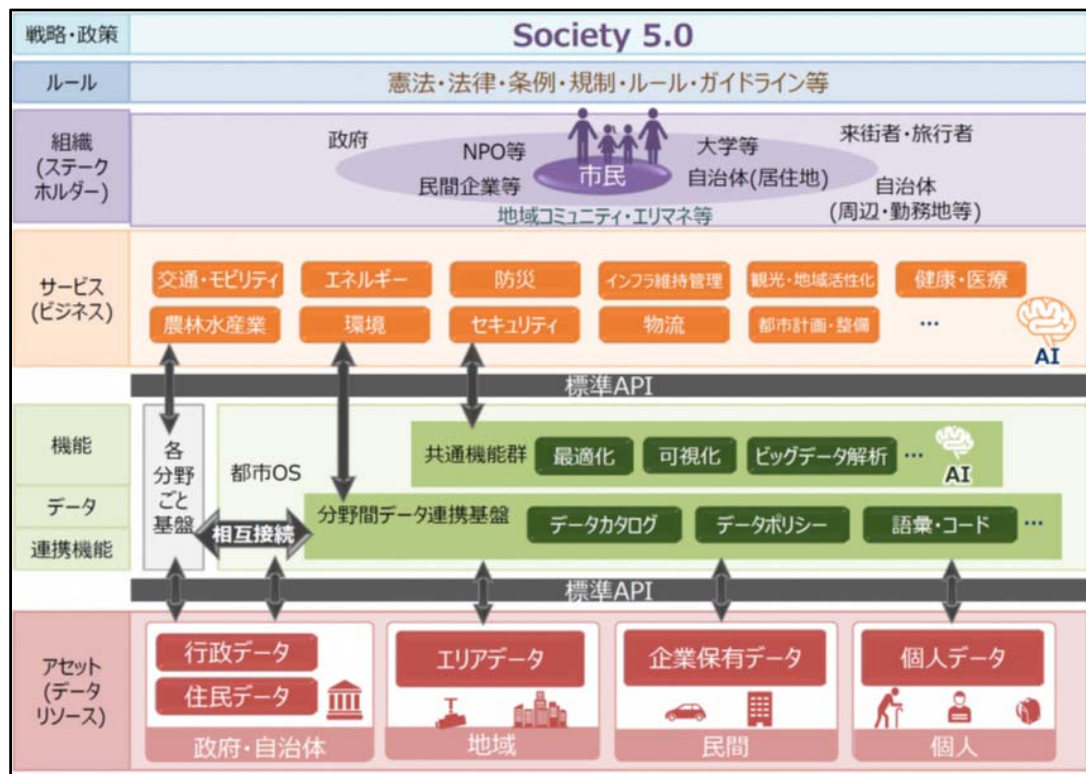


図1 スマートシティアーキテクチャ（統合イノベーション戦略推進会議（第4回 2019年3月29日）「府省連携したスマートシティ事業の推進について」より）

##### 4.2 都市 OS 用データプラットフォーム

JST 未来社会創造事業「超スマート社会の実現」領域において、早稲田大学、宇都宮大学が進める「超スマートシティ・サービスマネジメント・プラットフォームの構築」プロジェクトでは、電力、交通などの都市データの分析と予測を行うために、都市 OS/データプラットフォームの全体設計の検討を進めた。

U スマート推進協議会では、本 JST 事業と連携し、JST 事業期間中、またその終了後についても可能な範囲で JST 事業において創出される成果を活用する方針で検討を進めている。

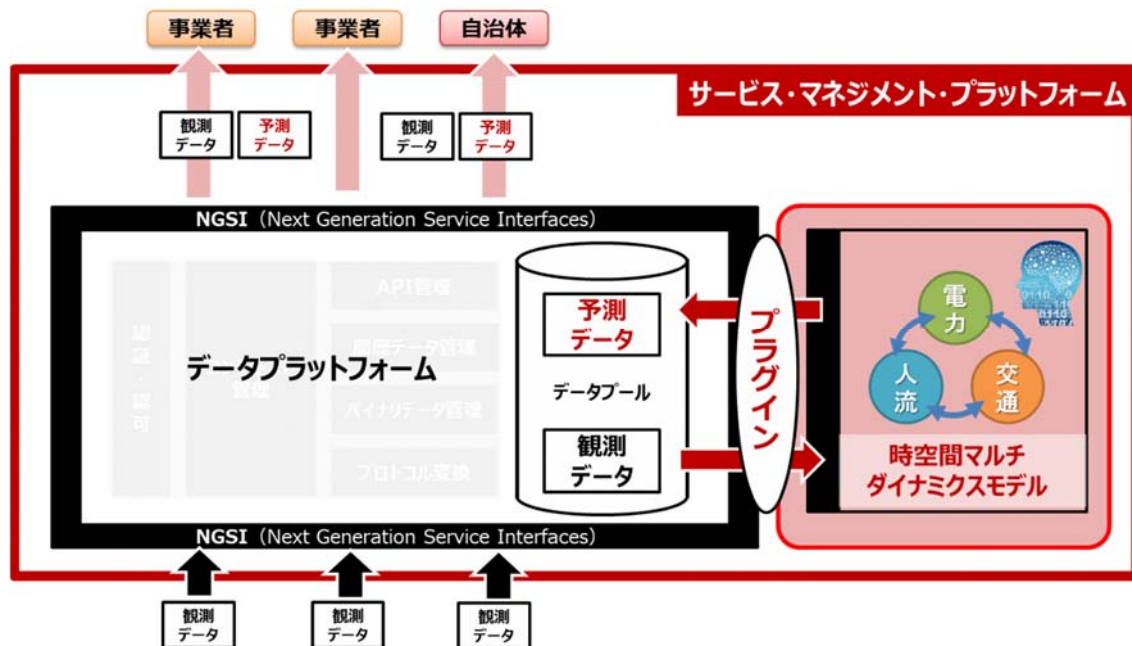


図2 超スマートシティ・サービスマネジメント・プラットフォームの概要

#### 4.3 データ共有に当たっての検討項目

U スマート推進協議会では、JST 未来社会創造事業におけるプラットフォームの検討に協力する形で、エネルギー、交通の分野を中心に、自治体の施策に役立つデータ分析/予測の方法やユースケース、自治体から提供可能なデータの種類、内容、などについて議論と情報交換を進めてきた。

#### 4.4 想定されるデータプラットフォームの仕様

データプラットフォームの仕様については、JST 未来社会創造事業において、以下の方向性で検討が進められた。

- ・ スケーラビリティの確保
- ・ オープン API の適用
- ・ データフォーマットの標準化
- ・ データカタログ機能の実装

#### 4.5 今後の検討課題

今後、JST 未来社会創造事業におけるデータプラットフォームの活用へ向けには、U スマート推進協議会における具体的なユースケース、データの抽出と深堀を中心に進め、JST 未来社会創造事業との連携、協調を深めていくことが必要である。また、2019 年度に内閣府 SIP（第二期）事業で検討されている標準アーキテクチャとの整合性検討なども考慮していく必要がある。

## 5. 実証実験の実施

本事業では、「自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験及び位置情報を活用した交通、人流データの収集・分析」と「国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証実験」を行った。

### 5.1 自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験及び位置情報を活用した交通・人流データの収集・分析

#### 5.1.1 自動運転車両等の活用による観光地の回遊性向上の実証実験

##### (1) 目的

大谷地域は、宇都宮市で唯一の観光拠点として位置付けられており、平成30年3月に策定された「大谷地域振興方針」に基づき、観光周遊の拠点となる機能・施設の充実に向け、観光施設の立地誘導を図っている。

近年、大谷地域への入込客数が増加する中、平成30年5月に「大谷石文化」が日本遺産認定されるなど再び注目が集まりつつある。

GW などにおいては大谷資料館などの主要観光施設において駐車場が不足するほか、GWなどの主要幹線道路の混雑や歩行空間の不足などの問題が顕在化している。

そのため、大谷資料館駐車場周辺に集中する駐車需要を分散し、地域内の混雑を緩和するとともに、地域内を安全・安心にかつ楽しみながら回遊できる移動環境の具体化を図る。

##### (2) 実施内容

観光需要が集中する大型連休（GW、お盆）に、地域内への臨時駐車場設置、駐車場満空情報の提供、グリーンスローモビリティの活用による域内交通の提供、パークアンドバスライドの提供などを実施し、大谷資料館駐車場前交差点等をはじめとする交通混雑の解消、周遊環境の向上を図る。

##### (3) 実施体制と役割

担当名	役割
宇都宮市 (大谷振興室)	・ グリーンスローモビリティの運行 【業務委託先】株式会社グッドアイ ・ 駐車場満空情報の提供 ・ 各種データの分析
宇都宮大学	・ 駐車場満空情報の提供 ・ 各種データの分析

#### (4) 実証実験の実施期間、実施場所

##### 1) 実施期間について

実証実験の内容	期間
ア) 駐車場満空情報の提供	GW 実証：2019年4月27日～5月6日（10日間） お盆実証：2019年8月10日～8月18日（9日間）
イ) グリーンスローモビリティの活用による域内交通	GW 実証：2019年4月27日～5月6日（10日間） お盆実証：2019年8月10日～8月18日（9日間）

##### 2) 実施場所について

##### ア) 駐車場満空情報の提供



図3 駐車場位置図

##### イ) グリーンスローモビリティの活用による域内交通



図4 グリーンスローモビリティ運行ルート



## (5) 実証内容

### 1) 駐車場満空情報の提供

	GW 実証実験	お盆実証実験
実施日	2019年4月27日～5月6日（10日間）	2019年8月10日～8月18日（9日間）
広報	・市のHP、市報を通じた実証実験のPR	・市のHP、市報を通じた実証実験のPR ・リーフレットを佐野SAに設置（1,600部）等
臨時駐車場の設置	・城山地域センター、国本西小学校前、JA城山支所に臨時駐車場を設置	・城山地域センター、 <b>多気山不動尊参拝者駐車場</b> を臨時駐車場として設置
駐車場満空情報の提供	・大谷地域へのアクセス道路に看板を設置し、看板に満空情報を掲示 各駐車場の状況は、警備員が確認し、本部経由で、満空情報表示担当に連絡	・ <b>駐車場に設置したカメラでリアルタイムな状況を把握し、利用者に Web 経由で満空情報を提供</b> ・満空情報提供するサイトの URL は、リーフレット等に QR コードで表示
警備員による駐車場案内	・市営駐車場周辺、城山地域センター駐車場等に警備員を配置し、本部や資料館と連絡を取りながら空きのある駐車場に観光客を誘導し、入庫待ち車両を削減、混雑緩和	・市営駐車場周辺、多気山不動尊駐車場に警備員を配置し、本部や資料館と連絡を取りながら空きのある駐車場に観光客を誘導し、入庫待ち車両を削減、混雑緩和

### 2) グリーンスローモビリティの活用による域内交通

	GW 実証実験	お盆実証実験
実施日	2019年4月27日～5月6日（10日間）	2019年8月10日～8月18日（9日間）
グリーンスローモビリティ	・CV8（ヤマハ、7人乗り）を2台使用し、資料館前と平和観音前を結ぶルートを概ね15分間隔で、運転者による手動で運行（10日間運行） ・運行ルート上での規制は行わず	・ <b>eCOM-10（群馬大学、16人）を1台使用し、資料館前と平和観音前を結ぶルートを概ね12～30分間隔で、運転者を座らせての自動運転（レベル2）で運行（4日間運行）</b> ・運行ルートの一部で通行規制を実施

## (6) 実証実験の結果

### 1) 駐車場満空情報の提供

お盆の実証実験は、GWの実証実験の結果を踏まえ一部見直して実施したため、以下ではお盆の実証実験の結果を中心に整理を行った。

大谷資料館入館者数	・お盆の実証実験期間中の大谷資料館の入館者数は図5の通り推移し、8/11（日）の5.8千人、8/12（月）の7千人がピークとなっていた。
駐車場の利用状況	・実施期間中、第2、第4、第5、市営駐車場の稼働率は高かった。特に大谷資料館の入館者数がピークとなる8/11、12は、多気山不動尊駐車場以外は、満車となる時間帯が発生した。5千人以下のピーク以外の日は、臨時駐車場は使用しなかった。

<p>駐車場情報の提供、 既存駐車場の運用 改善</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駐車場情報へのアクセスログによると、期間中に1,507ユーザーが1,775回サイトを閲覧しており、都道府県別の閲覧場所は、東京 40.6%、栃木 17.4%、神奈川 9.1%、埼玉 6.7%である。</li> <li>・駐車場満空情報を参考にした人は23.1%、知らなかった人は50.5%で、特に県外からの来訪者は、知らなかった人が63%を占め、認知度が低い。再び大谷地域を訪れたときに駐車場満空情報提供をしていれば、参考にする人は93.4%となっている。</li> </ul>
<p>周辺の交通状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駐車場での誘導や満空情報の提供を行うことで、例年と比較し、大きな混雑は発生しなかった。ただし、ピーク時間帯には、大谷資料館入口での入庫待ちや幅員の狭い観音橋での自動車と歩行者のすれ違い、大谷資料館入口バス停でのバス利用者の乗降などに起因して、一時的ではあるが100~200m程度の混雑の発生は見受けられた。</li> </ul>

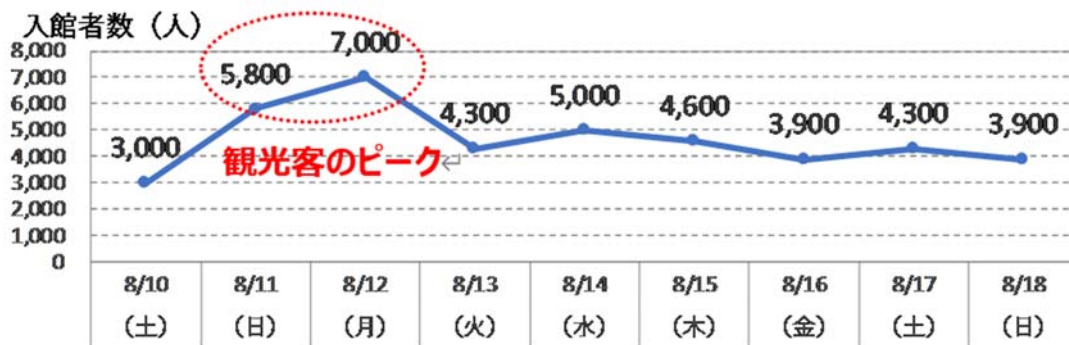


図5 大谷資料館のお盆時期における入館者数の推移

多気山以外全駐車場で  
満車が発生

駐車場名	8/10(土)	8/11(日)	8/12(月)	8/13(火)	8/14(水)	8/15(木)	8/16(金)	8/17(土)	8/18(日)
資料館	第2	◎	●	●	●	●	●	●	●
	第4	◎	●	●	●	●	○	●	○
	第5	○	●	●	◎	●	○	●	○
	第6	○	●	●	○	○	○	○	○
市営駐車場	●	●	●	●	●	●	○	●	◎
多気山不動尊	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※●：満車、◎：混雑、○：空車

利用なし

期間中の稼働率が高い

図6 日別駐車場別満空状況

期間中の稼働率が高い

	第2駐車場 +第3駐車場	第5駐車場	市営駐車場	第4駐車場	第6駐車場	多気山駐車場	合計
駐車容量	240	150	97	40	100	100	727
8:00	96		49				145
9:00	209	25	89	0	0	0	323
10:00	219	126	98	2	0	0	445
11:00	262	118	101	31	13	0	525
12:00	237	118	103	24	52	1	535
13:00	267	114	107	18	51	6	563
14:00	277	118	104	33	43	5	580
15:00	283	53	98	23	25	1	483
16:00	108	4	49	6	1	0	168
17:00	19		12				31

図7 8/11（日）の時間帯別駐車場別入庫台数

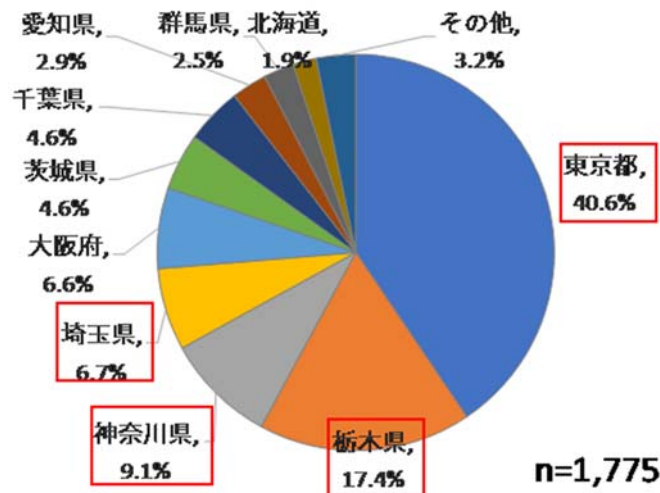


図8 駐車場情報の閲覧場所

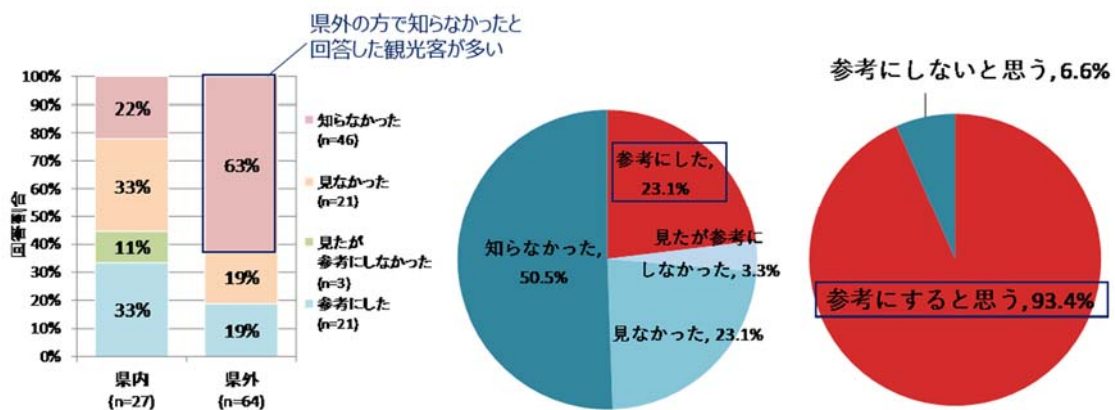


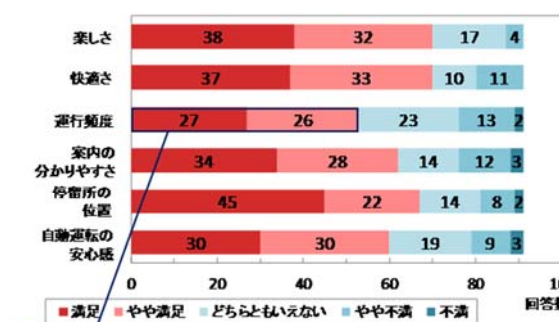
図9 駐車場情報の利用状況（左・中央）、駐車場情報利用以降（右）

## 2) グリーンスローモビリティの活用による域内交通

グリスロ 利用実態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GWは4,841人（1日約484人）、お盆は1,353人（1日約338人）の利用があった。お盆は車両サイズが大きく1便あたりの利用者数は多いが、バッテリーの制約が大きく1日で運行できる便数は限られている。</li> <li>・お盆に行った利用者へのアンケート調査の結果をみると、楽しさ、快適さ、運行頻度、案内など各項目とも半数以上が満足と回答している。運行頻度に関して、満足度は他の項目より若干低い。</li> <li>・グリスロがなければ、大谷寺と大谷資料館間を移動しなかった人が12.1%、自家用車で移動した人が18.7%など、渋滞緩和効果や周遊促進効果が見られる。</li> </ul>
クール スポット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「心地よかった」との回答が半数以上を占めるなど、乗り待ち環境改善の効果が一定確認された。</li> </ul>

		GW 4/27~5/6	お盆 8/10~8/13
日数（日）		10	4
利用者数 （人）	期間合計	4,841	1,353
	1日あたり	484	338
	1便あたり	6.3	11.7
定員（人）		7	16
便数 （便）	期間合計	771	116
	日あたり	77	29

図10 グリーンスローモビリティの利用状況・運行状況に関する比較



他の項目より満足している人が少ない

図8 グリスロの満足度

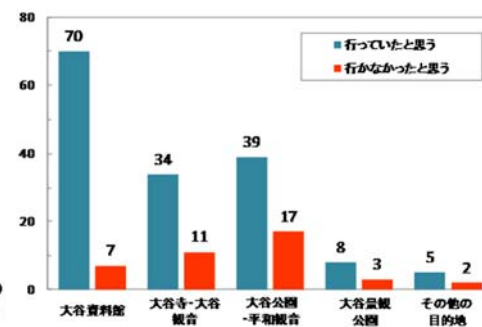


図9 グリスロが運行していない場合の各施設への来訪状況

図11 グリーンスローモビリティの満足度（左）

グリーンスローモビリティが運行していない場合の各施設への来訪状況（右）

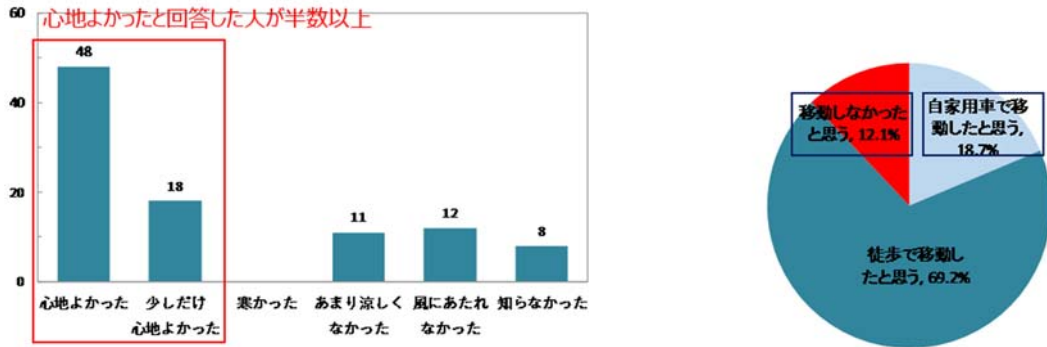


図 12 クールスポットの満足度（左）  
グリーンスローが運行していない場合の大谷時と大谷資料館の移動（右）

## (7) 実証実験の評価

### 1) 駐車場満空情報の提供

施策	結果	評価	検討課題
駐車場満空情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>満空情報の提供により、駐車需要の分散化を図り、入庫待ち車両が大幅に減少した。例年と比較して、大谷資料館入口付近の交通混雑は大幅に緩和された。ピークの一部時間帯では、大谷資料館入口での入庫待ち、観音橋付近での渋滞もみられた。</li> <li>駐車場情報を見て参考にした人は23%程度であるが、県外の観光客は63%が情報提供がされていたことを知らなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>入庫待ちによる渋滞が例年と比べ大幅に減少</u>し、警備員による誘導、満空情報の提供により一定程度の成果が得られた。</li> <li>大谷資料館の<u>入館者数7,000人/日程度であれば現状の方法で対応は可能</u>であることが確認された。</li> <li>駐車場満空情報は、ある程度の人に認知され、駐車場利用時の参考としたとの回答（23.1%）も得られており、実証実験のPRは一定程度の成果が得られた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>警備員配置・管理や満空情報提供のためのカメラの管理（設置、電池交換等）や情報発信が必要となり、<u>現在の方法は負担が大きい。</u></li> <li><u>満空情報の提供の認知度は十分ではない。</u></li> </ul> <p>⇒効果的で運営主体の負担の少ない実施方法の検討・・・A</p>

## 2) グリーンスローモビリティの活用による域内交通

施策	結果	評価	検討課題
グリーン スローモ ビリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>多くの観光客が利用した。利用者の半数以上は、提供したサービス（車両、運行頻度等）に満足している。</li> <li>アンケート調査によると、グリスロがなければ「移動しなかった（12%）」、「自家用車で移動した（18%）」。</li> <li>設置したクールスポットは、半数以上が「心地よかった」との回答が得られた。</li> <li>自由意見で走行ルートが良くないとの意見も存在した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>域内の自動車利用の抑制、地域の活性化など一定程度の効果が得られた。<u>生活道路を利用するルートのため、すれ違い時、事前準備に際し沿線住民へ負担も発生した。</u></li> <li>お盆のeCOM-10は、自動運転の切り替え作業等もあり、技術レベルに応じた走行環境の整備が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>利用者の待ち時間の短縮、利便性の向上</u></li> <li>沿線住民への影響（通行規制、すれ違い）の軽減のための<u>走行ルートの見直し</u></li> <li>大谷資料館、大谷寺、平和観音以外の周辺地域の観光施設との連携も必要</li> <li><u>⇒より観光客のニーズを捉えた域内交通手段の提供・・・B</u></li> </ul>

### (8) 考察

#### 1) 本年度の課題と今後の進め方に対する方向性

これまでの検討課題と本年度の実証実験の実施状況を踏まえ、検討課題と今後の進め方の方向性を整理する。

評価項目	検討課題	今後の進め方の方向性
道路混雑	A) 効果的で運営主体の負担の少ない実施方法の検討	<p><u>駐車場混雑状況管理システムの認知度向上等による効果的な実証実験実施</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-県外からの来訪者など認知度の低い観光客に駐車場混雑状況を確認してもらえるよう、リーフレット・ポスター、Web等の情報提供場所や方法の改善検討が必要</li> <li>-観光客が実証実験の趣旨を理解し、域内での自動車利用を抑制してもらえる事前周知を行う必要</li> </ul> <p>【対策例】Webのリンク先（SNS、大谷資料館等のHP、レンタカー会社、道の駅等との連携）の拡大、期間の拡大、周辺観光施設等との連携によるPRリーフレット・ポスター配架場所の増加、実験の趣旨を明確にしたPR</p> <hr/> <p><u>より費用や労力の負担の少ない駐車場満空情報提供方法の導入</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-入庫車数あるいは駐車場の入庫状況を自動的に判定し、Webで情報提供を行えるなど効率的な満空情報提供システムの検討が必要</li> <li>-域内で入庫待ちしようとする車両に対する人手によらない</li> </ul>

		<p>駐車場場所・混雑状況に関する情報提供が必要</p> <p>【対策例】AI カメラ活用による駐車場満空情報の提供、カメラの電源の確保、資料館入口付近などへ域内の駐車場場所と満空情報がわかる掲示板の設置</p>
回遊性の向上	B) より観光客のニーズを捉えた域内交通手段の提供	<p>待ち時間の少なく、より快適で、大谷の魅力を提供可能な運行の実施</p> <p>-域内の交通手段待ち時間をより短く、より快適に過ごせるように、グリーンスローモビリティの運行方法の改善や道路混雑の回避、他の交通への影響抑制のため専用道確保が必要</p> <p>【対策例】人数が少なく小回りの利くモビリティの導入、クールスポット地点の増大、運行ルートの見直し(県道側ルートの検討)、専用道の確保</p> <p>大谷地域内の他の観光スポット(資料館・大谷寺・平和公園以外)を結ぶ交通手段の提供</p> <p>-グリーンスローモビリティ以外に大谷地域内で手軽に移動できるモビリティの導入</p> <p>【対策例】レンタサイクル、超小型モビリティなど他の交通手段の導入</p>

## 2) 今後の実施施策と実施時期の整理

大谷地域における今後の交通施策は以下に示す6項目が整理される。このうち5項目(①、②、③、⑤、⑥)については短期的な取組を行うことが考えられる。中・長期的な取組は、実証実験による検証を行うとともに、ハード整備が必要な取組もあるため、「交通インフラ将来ビジョン」と連携し、アクセス環境、周遊環境が整う予定の2022年度までは、渋滞緩和等のための社会実験を実施する。ここで、短期(1年)、中期(2~3年)、長期(4年以上)と想定して整理した。

実施施策案	実施時期			期待される効果	留意点
	短期	中期	長期		
① 駐車場満空情報提供システムの認知度向上	○			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 駐車場満空情報の利用率が高まり、的確な駐車場選択により入庫待ち、駐車場を探すうろつき交通が減少し、渋滞が緩和</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 紙媒体と Web のそれぞれの特徴を踏まえ、効果的なPRのバランスを検討することが必要</li> </ul>
② 効果的PRによる観光客の協力意識向上	○			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各施策の実施効果の上昇(グリスロ利用者数の増加、駐車場利用の平準化、それに伴う渋滞緩和等の効果)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 効果的なPR方法の検討が必要</li> </ul>

③AI カメラによる満空情報の提供	○			<ul style="list-style-type: none"> <li>・運営側の管理負担(手動による満空情報の提供等)の軽減</li> <li>・よりリアルタイムな満空情報の提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・画像で満空状況を認識させるための事前処理時間が必要</li> <li>・初期費用が高い</li> </ul>
④駐車場位置と満空情報掲示板の設置		○		<ul style="list-style-type: none"> <li>・入庫待ち車両やうろつき交通の抑制</li> <li>・道路混雑の緩和</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・認識しやすい掲示板の設置個所の検討が必要</li> </ul>
⑤グリーンスローモビリティの運行方法・ルート改善	○	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用者増加に伴う域内の自動車利用減少・道路混雑の緩和</li> <li>・グリスロ利用者満足度向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インフラ整備との連携や自動車交通への影響を考慮した検討が必要</li> </ul>
⑥大谷地域内を移動可能な他のモビリティの導入	○	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>・周辺観光等施設の利用者増加による地域活性化</li> <li>・域内の自動車利用抑制による車両減少・道路混雑緩和</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポート設置個所の選定</li> <li>・周辺観光施設との連携</li> </ul>

### 5.1.2 位置情報を活用した交通・人流データの収集・分析

#### (1) 目的

大谷地域を訪れる来訪者の特性や周辺地域との相関状況などを把握し、目標とする観光入込客数 120 万人の実現に向けて必要となる、交通環境の向上に向けた取組の参考にする他、グリーンスローモビリティを活用した回遊促進策の効果検証をするもの

#### (2) 実施内容

「公共交通の分担率向上」や「地域・周辺地域への周遊性向上」に繋がるための各種データを携帯電話の位置情報を利用して把握

#### (3) 実施体制と役割

担当名	役割
KDDI 技術統括本部 技術企画本部 技術開発戦略部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個別に同意を得た a u ユーザーの携帯端末の位置情報に関するデータ(緯度、経度等)の収集・分析。</li> <li>・大谷地域来訪者の地域内の行動、並びに関連性が予想される栃木県内の地域の訪問状況の分析</li> </ul>
宇都宮市 (大谷振興室)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分析内容の整理</li> <li>・データの活用目的の検討</li> </ul>



#### (4) 実施期間について

期間は、実証実験の効果を比較するため、実証実験を行っていない 2018 年と実証実験を行った 2019 年の同時期に設定した。

1) 2018 年 5 月 3 日～5 日、2018 年 8 月 10 日～12 日

2) 2019 年 5 月 3 日～5 日、2019 年 8 月 10 日～12 日

#### (5) 実証内容

##### 1) 前提条件

項目	内容
行動推定方法	GPS 位置情報を用い、時間・空間的に不完全なデータから、人の流れ（移動/滞在、移動手段等）を推定
来訪者の定義	大谷地域に 30 分以上滞在した人を「大谷地域来訪者」と定義
スポットの定義	大谷地域以外に関連するであろう 10 スポットを選択し、それぞれ 30 分以上滞在した人を各スポット来訪者と定義
その他	個人情報保護に配慮した分析を行う上で、データ量が少ないため、3 日分を合算し可視化

##### 2) 分析内容

項目	内容
大谷地域来訪者分析	大谷地域における昨年度と今年度の GW 及びお盆における総来訪者数、来訪者属性分析、時間帯別地域入退場者数等の分析等
大谷資料館来館者分析	大谷資料館来訪者の立ち寄り分析 等
栃木県の回遊傾向等分析	栃木県内を訪れる観光客の大谷への送客可能性の分析、栃木県全体及び各スポットの滞在特徴の分析

#### (6) 実証実験の結果

##### 1) 大谷地域来訪者分析

項目	内容
来訪者属性等	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 2019 年は 2018 年に比べ、お盆が大幅に増加しており、特に 2019 年のお盆は様々な年代での増加を確認</li><li>・ お盆に比べ GW は、関東以外からの来訪者も多い傾向にある。</li><li>・ 関東においては、GW、お盆ともに埼玉県からの来訪者が多く、さらに増加傾向にある。</li></ul>
移動手段	<ul style="list-style-type: none"><li>・ GW、お盆ともに 90%以上の来訪者の移動手段が自動車であり、高速道路の利用率は約 2 割前後</li></ul> <p>◇ 乗車場所</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速道路利用率はGWの方が高く、最も利用されたICはGWが宇都宮IC、お盆が鹿沼IC</li> </ul> <p>◇ 降車場所</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高速道路利用率はGWの方が高く、最も利用されたICはGW並びにお盆ともに佐野藤岡IC</li> </ul>
駐車場利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・お盆はGWに比べ、各駐車場への分散が小さく、第二駐車場一点に集中</li> </ul> <p>※駐車場利用者は、各駐車場の規定地域内に3分以上滞在した人と定義</p> <p>※隣接道路で渋滞している車も含まれている可能性有、ログ数少ないため参考値程度</p>

## 2) 大谷資料館来訪者分析

項目	内容
大谷資料館における流入出数・滞在者数分析	大谷地域の滞在者数のピーク時刻はGWの方が早く訪れたが、資料館はお盆の方が早い時刻でピーク時刻が訪れている。
大谷資料館における滞在時間分析	GWの方がお盆に比べ滞在時間は短い傾向にあり、大谷地域の特性と逆である。
大谷資料館と関係性（共起性）が強い地域・施設分析	平和観音、ろまんちっく村、宇都宮駅、宇都宮中心部に立ち寄る人が多い。
大谷資料館と共起性のある場所分析	GWは大谷資料館と足利フラワーパークがある場所の関係性について確認 ※ 大谷資料館と関係性がある「ろまんちっく村」と関係性がある「宇都宮動物園」の来訪者は大谷資料館来訪に繋がる可能性あり。

## 3) 栃木県の回遊傾向分析

※大谷地域以外も含め、予め定義したスポットの来訪者の分析

項目	内容
県内滞在場所分析	栃木県の各滞在所には多くの人だったが、平和観音、ろまんちっく村以外に滞在した多くの方は大谷資料館に移動していない。

<p>各地域・施設間の共起性分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「宇都宮中心部と宇都宮駅」、「日光東照宮と鬼怒川温泉と那須町」の共起性が強い。</li> <li>・「大谷資料館と平和観音」、「大谷資料館と宇都宮駅と宇都宮中心部」の共起性が強い。</li> </ul> <p>※大谷資料館と直接関係が無い地域も、宇都宮駅周辺と関係性が高い場所であれば潜在的に大谷地域に送客できる可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「足利市、佐野市、小山市」、「佐野市、日光・鬼怒川」の関係性は強いが、宇都宮市は周辺との関係性は弱い。</li> </ul>
----------------------	--

#### 4) 各スポットの滞在特徴

- ・ 大谷資料館の滞在時間は 90 分程度、平和観音周辺は大谷資料館と比べて滞在時間が短い。
- ・ 宇都宮駅周辺、ろまんちっく村は短い滞在と長い滞在と二極化している。
- ・ 日光、鬼怒川温泉周辺、那須町は長く滞在している人が多い。

#### (7) 実証実験の評価

項目	内容
<p>1) 訪問時期の差分 (GW とお盆のデータの比較)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GW とお盆の滞在者数のピーク時刻に注目すると、大谷地域内は GW の方が早く訪れたが、大谷資料館では、お盆の方が早い時間に訪れている。このことから、時期による来訪傾向や回遊傾向の違いが読み取れる。</li> <li>・ GW とお盆の滞在時間に注目すると、大谷地域内は GW の方がお盆よりも長い一方、大谷資料館は GW の方がお盆よりも短い。このことから、GW の方が資料館以外にも大谷地域域内を回遊している傾向が読み取れるが、渋滞等の可能性もあり、今後、実データ等と照らして検証の必要がある。</li> </ul>
<p>2) 共起性に係るデータ分析</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GW ではグリーンスローモビリティを利用した方にアンケートを行い、その中で、大谷地区に来る前に立ち寄った観光地を調査した。</li> <li>・ その結果、宇都宮市街地が最も多く、日光市はその半分程度であり、位置情報を用いた分析と傾向は概ね同様である。</li> </ul> <p>※調査方法、設問のカテゴリ、調査対象が異なるため、一概に比較することは困難</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ また、GPS 位置情報から、アンケートに記載のない地域との共起性が明らかになり、2 か所を経由した来訪者誘致等、今後検討すべき事項が明らかになった。</li> </ul>

## (8) 考察

位置情報データは、継続的にデータが取得できていること、大谷地域および宇都宮市訪問の前後の状況まで広く把握できることが特徴である。一方、測位精度誤差や屋内など、測位のしづらい観光もあることから、以下のようなケースに活用が期待できる。

### 【想定されるケース】

- ・ 時系列の変化や曜日・季節による広域移動の特性把握
  - 連休・長期休暇などによる来訪傾向の違いを踏まえた施策の検討材料
- ・ 地域間の共起性に基づく特性把握（共起性、広域回遊の把握）
  - 観光地間での連携（観光パンフ、割引券）、効果的なPR活動、交通施策（満空情報、公共交通、シェアリング等）などの検討材料

参考 1 訪問時期の差分（GWとお盆）に係るデータ

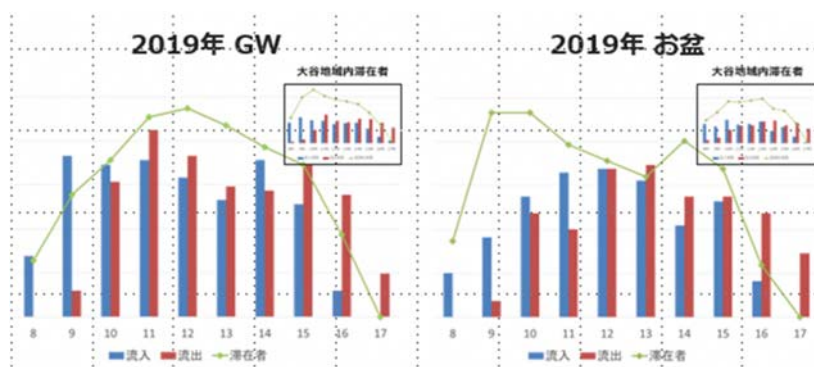


図 13 大谷資料館と大谷地域の流入出数、滞在者の傾向

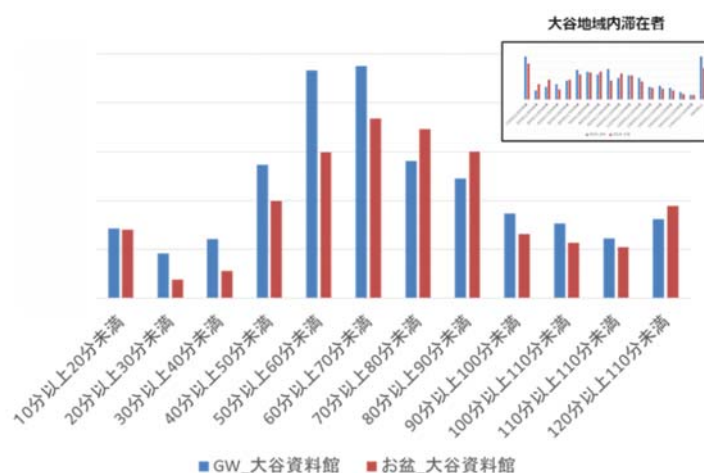


図 14 大谷資料館と大谷地域の滞在時間の傾向

参考 2 共起性に係るデータ

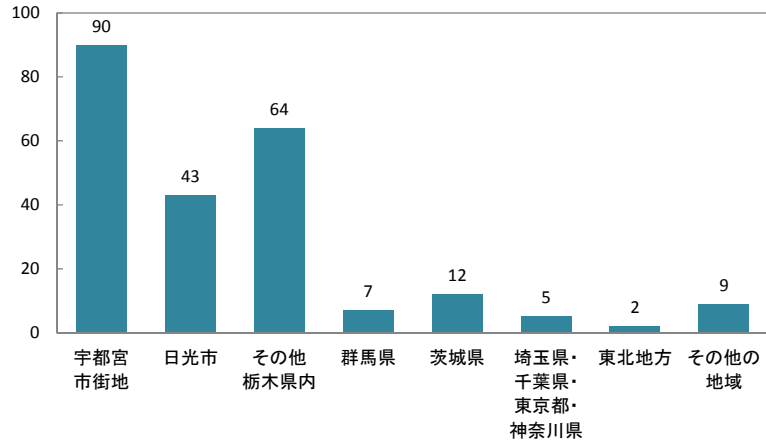


図 15 大谷地域の前に滞在した観光地（グリーンスローモビリティ利用者へのアンケート）

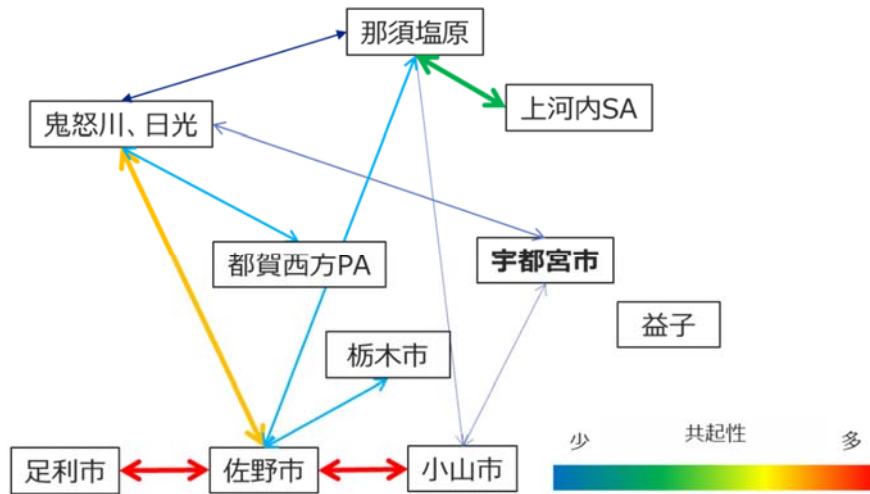


図 16 栃木県内の主な地域における共起性の傾向

## 5.2 国際スポーツイベントにおける顔認証技術等を活用したサービスの実証実験

### 5.2.1 目的

宇都宮市では、外国人を含む多くの来場者のある国際的なスポーツイベントを開催している。加えて、2022年8月にはJR宇都宮駅東口地区には、コンベンション施設やホテル、商業施設などの高次な都市機能の導入を予定しており、今後、更なる来訪者の増加が見込まれる中、市は、中心市街地の「消費の拡大、観光客の増加などにより、恒常的な賑わいが創出されたウォーカブルな街」を目標として、「スマート・ホスピタリティサービスの実現」を掲げている。

この実証実験では、目標である「消費の拡大、観光客の増加などにより、恒常的な賑わいが創出されたウォーカブルな街」に向けて、喫緊の課題となっている「来訪者の滞在時間の延長」や「回遊の促進」をICTの活用により解決していくことを目的とする。

具体的には、中心市街地で開催される「FIBA 3x3 ワールドツアーうつのみやファイナル2019」の場を使い、イベント来訪者をターゲットに、イベント版アプリを活用した市内の回遊促進や顔認証技術を活用したスムーズな誘導、合わせてアプリ使用者のデータを収集・分析し、来訪者の属性把握を実施する。

### 5.2.2 実施内容

「FIBA 3x3 ワールドツアーうつのみやファイナル2019」の開催期間（11月2日、3日）に併せて、イベント版アプリを作成し、このアプリにスタンプラリー機能、位置情報を活用したプレゼント抽選機能、プッシュ通知、顔認証技術を活用したキャッシュレス決済（顔認証決済）機能を盛り込み、市内の回遊促進策を実施した。

また、おもてなし向上策として、「FIBA 3x3 ワールドツアーうつのみやファイナル2019」において、大会関係者等のVIPを対象とした顔認証入場を実施した。

併せて、位置情報を含むアプリ使用者のデータを収集・分析し、来訪者の属性（年齢、性別、居住地）把握を実施した。

### 5.2.3 実施体制と役割

担当名	役割
日本電気株式会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・観光客向け周遊促進サービスの充実（スマートフォンアプリを活用した行動分析）</li><li>・顔認証技術を活用したVIP受付</li><li>・顔認証技術を活用したキャッシュレス決済</li><li>・実証実験等から得られた情報（データの分析）</li><li>・実証実験の総括・評価</li></ul>
宇都宮市 （都市魅力創造課、政策審議室）	<ul style="list-style-type: none"><li>・実証実験等から得られた情報（データの分析）</li><li>・実証実験の総括・評価</li></ul>

## 5.2.4 実証実験の実施期間、実施場所

### (1) 実施期間について

2019年10月28日～11月6日（10日間）

### (2) 実施場所について

#### 1) 顔認証入退場

FIBA 3x3 ワールドツアー-うつのみやファイナル 2019 会場

#### 2) 顔認証決済

宇都宮アンテナショップ宮カフェ

#### 3) アプリを活用した回遊促進策

宇都宮市内（主に大会会場を中心とした中心市街地周辺）



図 15 実証実験の実施会場図

## 5.2.5 実証内容

国際スポーツイベントにおける 顔認証技術等を活用したサービスの実証実験	
広報	・大会ホームページ、地元紙広告、SNS（Instagram、Twitter、Facebook）等
アプリ全体	・大会情報に加え、市内回遊を促進させるためのスタンプラリー機能、位置情報を活用したプレゼント抽選機能、プッシュ通知、顔認証技術を活用したキャッシュレス決済（顔認証決済）機能を盛り込み、App Store、Google Play にアップ ・バックグラウンドでアプリ使用者の属性、位置情報等のデータを収集、分析
属性情報	・アプリ登録時に入力した年齢、性別、居住地を位置情報とともに収集し、分析
位置情報	・アプリ起動時に収集する GPS 情報から分析 ・混雑度の見える化、及び行動分析の可視化を実施
スタンプラリー機能	・大会会場から近地への回遊を促進させることを想定 ・大会会場である二荒山神社と中心市街地にある宇都宮アンテナショップ「宮カフェ」をスタンプラリーの対象とし、完遂者には先着順で景品配布
位置情報を活用したプレゼント抽選機能	・大会会場から遠地への回遊を促進させることを想定 ・観光地である大谷資料館、ろまんちっく村、若山農場、栃木県庁を対象とし、現地にチェックインすることで景品の抽選に応募が可能
顔認証決済	・宇都宮アンテナショップ「宮カフェ」内の飲食店 2 店舗で実施 ・アプリから顔、クレジットカード等の情報を登録 ・顔認証決済使用者にはランチの割引や景品を提供
プッシュ通知	・各種情報配信とアプリを起動させて使用者の位置情報を把握するため、期間中定期的に実施

## 5.2.6 実証実験の結果

### (1) アプリ全般

総ダウンロード数、アプリ会員登録者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダウンロード数：880 件</li> <li>・アプリ会員仮登録（途中までの登録）：415 人 …ダウンロードの 47.1%が仮登録へ進む</li> <li>・アプリ会員本登録（関係者含む）：374 人 …仮登録の 90.0%が本登録へ進む</li> <li>・アプリ会員本登録（関係者除く）：302 人 …関係者 72 人を対象データから除外</li> </ul> ※以降のデータ分析では“アプリ会員本登録（関係者除く）”を対象とする
-------------------	--



<p>アプリをダウンロードした日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イベント当日の DL 数が最も多い。</li> <li>・ 事前のアプリの訴求が十分でなく、当日会場で知るユーザが多かったと考えられる。</li> <li>・ または、事前に知っていたが当日までダウンロードしなかったユーザもいたと考えられる。</li> <li>・ 事前にアプリの認知度を上げるための告知を積極的に行うことにより、事前 DL 数を増やし、イベントへの誘導を図ることが出来ると推測</li> <li>・ 事前登録のインセンティブを与えることにより早期 DL、登録を促すことが出来ると推測</li> </ul>
<p>会員登録が行われた日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ イベント当日の会員登録数が最も多い。</li> <li>・ DL を行ったユーザの内、会員登録を行ったユーザは 5 割未満となった。</li> <li>・ 登録率が高いのは、3 日、次いで 2 日目となり事前の登録率は伸び悩んだ。</li> <li>・ 事前登録のインセンティブを与えることにより早期 DL、登録を促すことが出来ると推測</li> </ul>
<p>性別</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 男性：54.1%</li> <li>・ 女性：44.6%</li> <li>・ その他：1.0%</li> </ul>
<p>年齢</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 30 代、40 代が最も多く、次いで 20 代、50 代が多い。</li> <li>・ イベントの内容から、高校生/大学生等の 10 代から 20 代前半が多いと考えていたが予想に反して少なかった。</li> <li>・ データからは 30 代、40 代の子育て世代が多くみられ、子供を連れ立っての観戦者が多かったのではないかと考察できる。</li> </ul>
<p>居住地</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開催地である栃木県が最も多く、次いで関東が多い。栃木より北は 0 であった。</li> <li>・ 栃木県より西に位置する大阪/広島/山口/福岡にはわずかながら会員がいるのに対して、東北、北陸など栃木県より北に位置する県民は 1 人もいないという意外な結果となった。</li> <li>・ Twitter や、Facebook、Instagram などを用いて広告を出していたが、栃木県以外の登録数が伸び悩んだことから効果は薄かったと考察できる。</li> </ul>
<p>栃木県内の居住地</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開催地である宇都宮市が最も多く、隣接する鹿沼市が次に多い。</li> <li>・ 少し離れた那須塩原市や栃木市の会員数が多いのは注目ポイントである。</li> <li>・ 上記以外では隣接する市町村が少しずつといった分布となった。</li> <li>・ 都道府県別でもふれたが、アプリに関する認知度が宇都宮市以外で低かったのではないかと考察できる。</li> </ul>



図 16 アプリケーショントップ画面

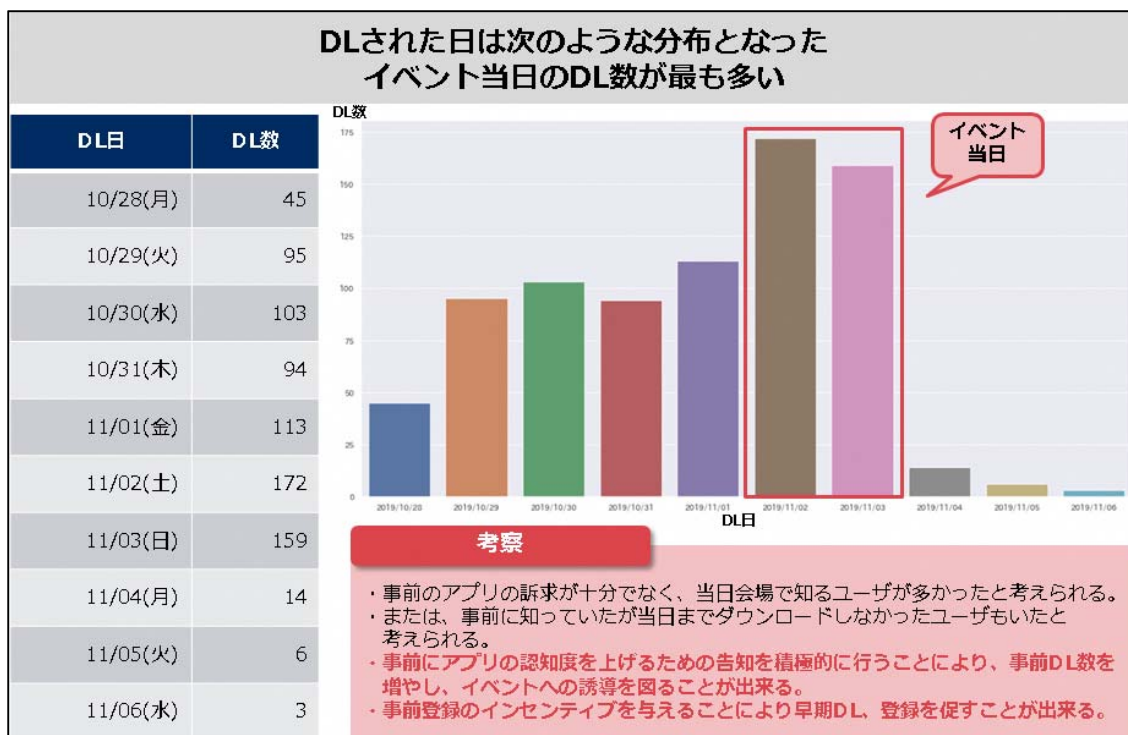


図 17 アプリをダウンロードした日

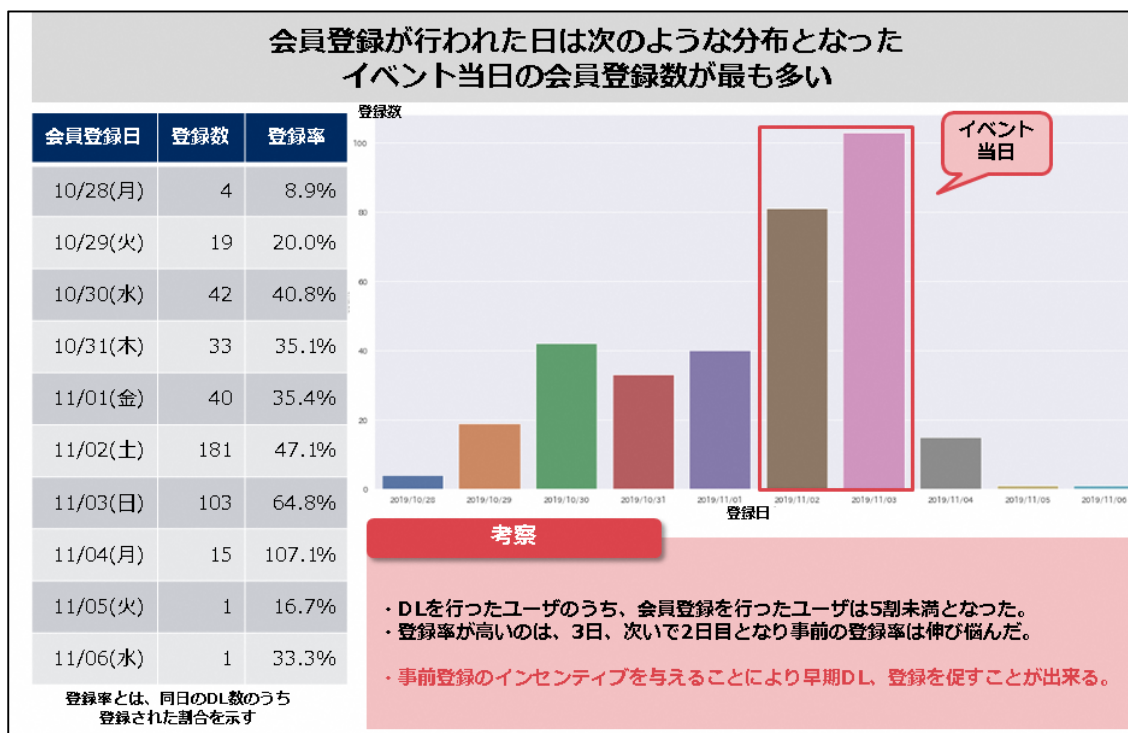


図 18 会員登録が行われた日

本登録会員の年齢は次のような分布となった。  
30代、40代が最も多く、次いで20代、50代が多いという結果になった。

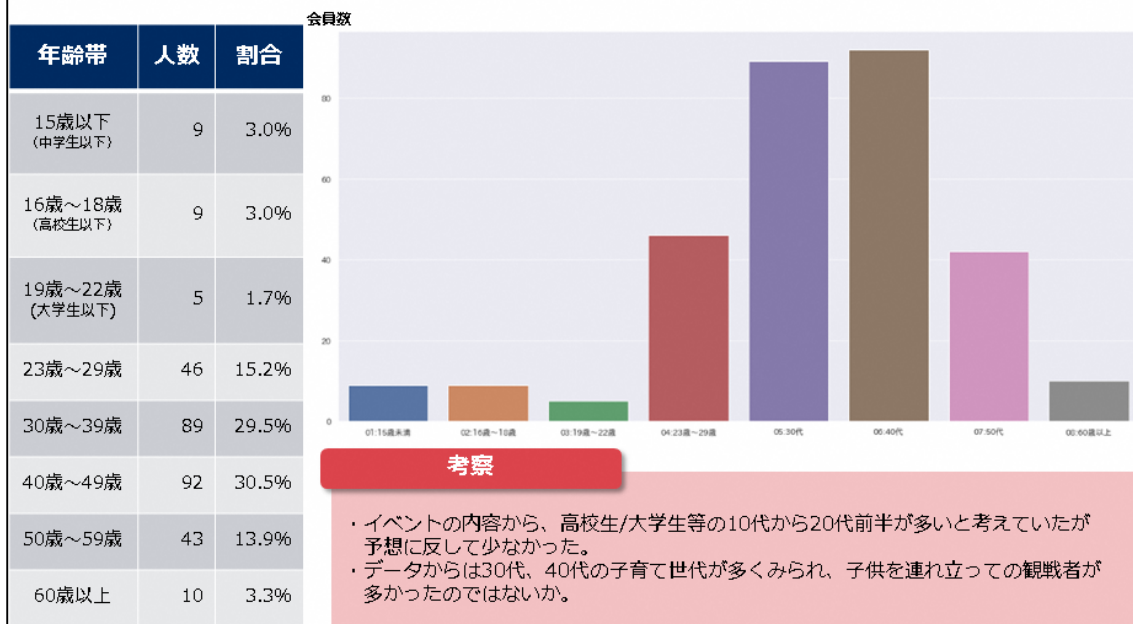


図 19 年齢

本登録会員の居住地の内訳は次のような分布となった。  
開催地である栃木県が最も多く、次いで関東が多い。栃木より北は0であった。

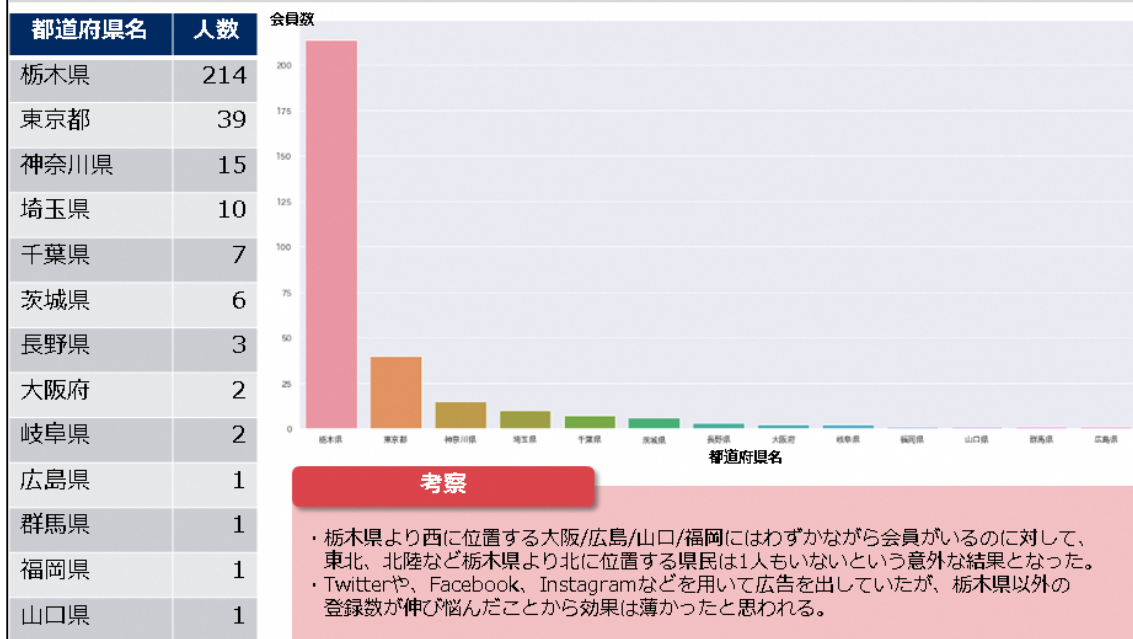


図 20 居住地

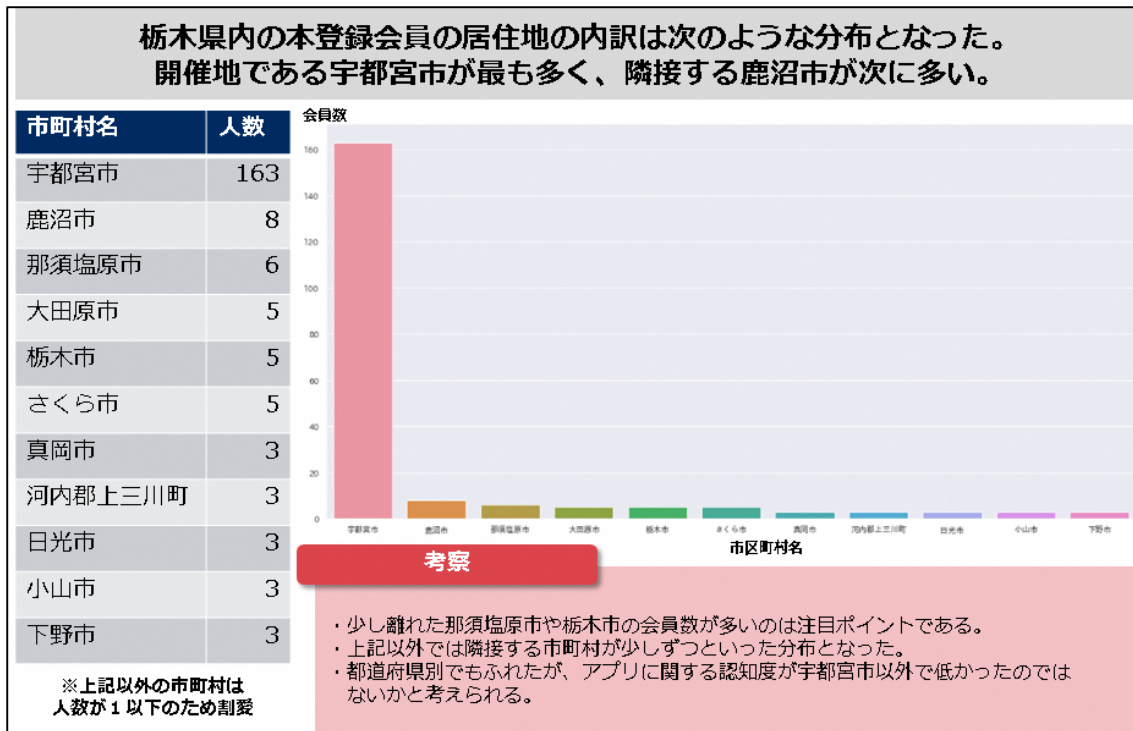


図 21 栃木県内の居住地

(2) スタンプラリー機能（大会会場から近地への回遊促進）

- ・ 位置情報から、3x3 会場、宮カフェ付近で起動した人数を把握
- ・ 3x3 会場と宮カフェ両方に立ち寄った人数が 38 人、宮カフェに立ち寄った総数が 57 人。宮カフェを訪れた人のうち 67%が両会場を訪れていることからスタンプラリー実施による周遊効果はあったと考えられる。

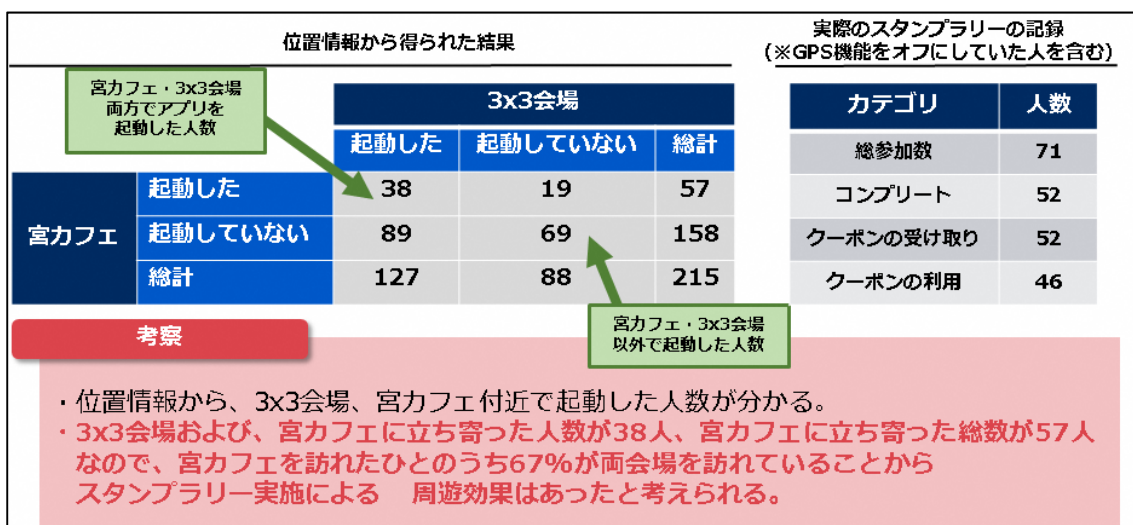


図 22 「3x3 会場」「宮カフェ」周辺のアプリ起動者数

### (3) 位置情報を活用したプレゼント抽選機能（大会会場から遠地への回遊促進）

- ・ 位置情報から、大谷資料館、ろまんちっく村、若山農場、栃木県庁で起動した人数を把握
- ・ 大谷資料館：0名、ろまんちっく村：0名、若山農場：0名、栃木県庁：3名
- ・ 遠地への回遊効果はほぼみられなかった。
- ・ 遠地への回遊については、交通手段を含めたさらなる施策の検討が必要と考えられる。



図 23 位置情報データの見える化

### (4) 顔認証決済

- ・ 本登録者のうち、顔認証決済の登録者は 31 人（約 1 割）
  - ・ 年齢分布：
    - 顔認証決済登録者と未登録者で全体の割合に大きな変化はない。
    - 若年層はクレジットカード登録の関係から、顔認証決済に登録することができないため、0 人
  - ・ 性別分布：
    - 男性が多い。
    - 男性のほうが顔認証決済の利用に前向きであり、女性のほうは顔認証決済の登録に抵抗があると考えられる。
  - ・ 居住地分布
    - 全体の会員数から比較すると、栃木県の登録者の割合は少ない。登録者の割合が東京/神奈川では未登録者より高いため、顔認証決済へ前向きだと考えられる。
  - ・ 2 店舗での利用状況：
    - 金額：合計 79,056 円（関係者含む）
    - 利用者：のべ 66 人（関係者含む）
- ※ 上記とは別に大会出場選手 44 人が昼食時に使用（合計 44,000 円）



図 24 実証実験の様子（顔認証決済）

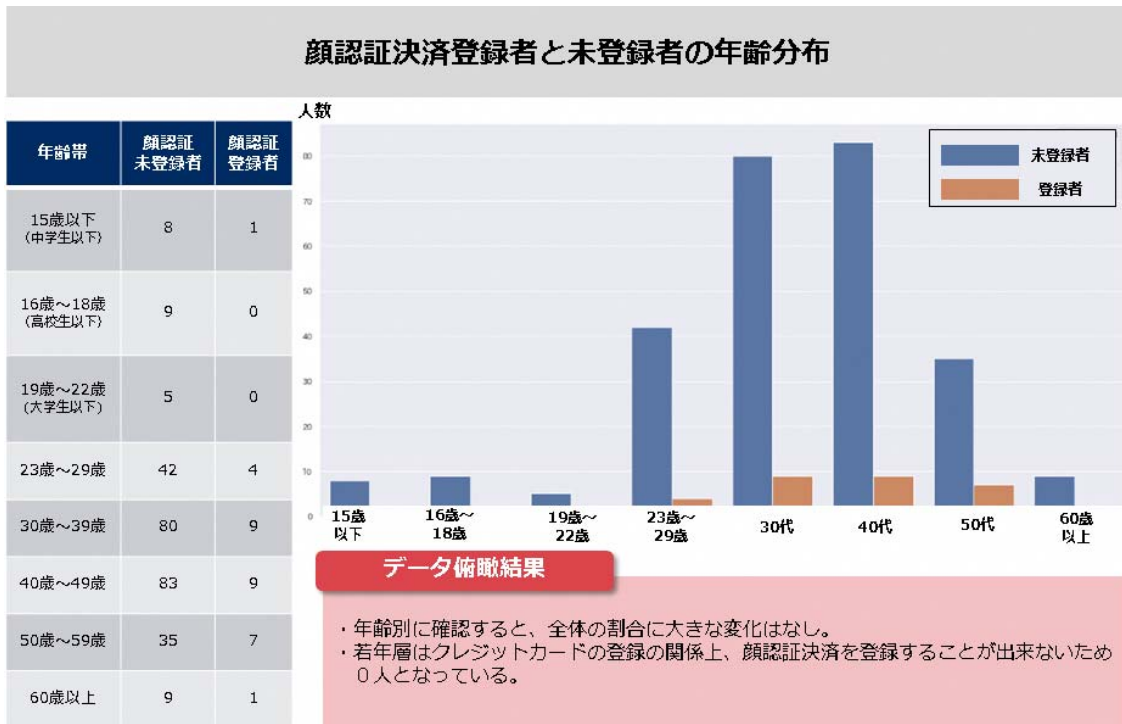
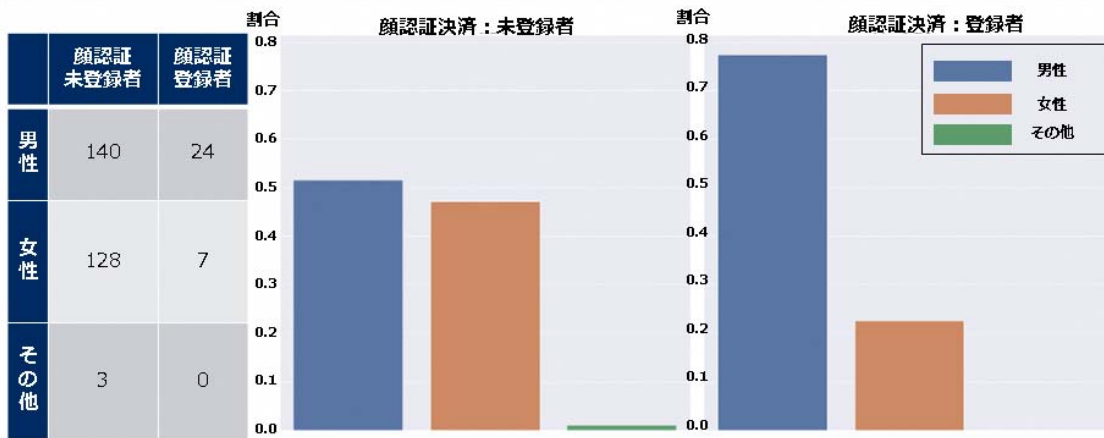


図 25 顔認証決済登録者の年齢分布

### 顔認証決済登録者と未登録者の性別分布

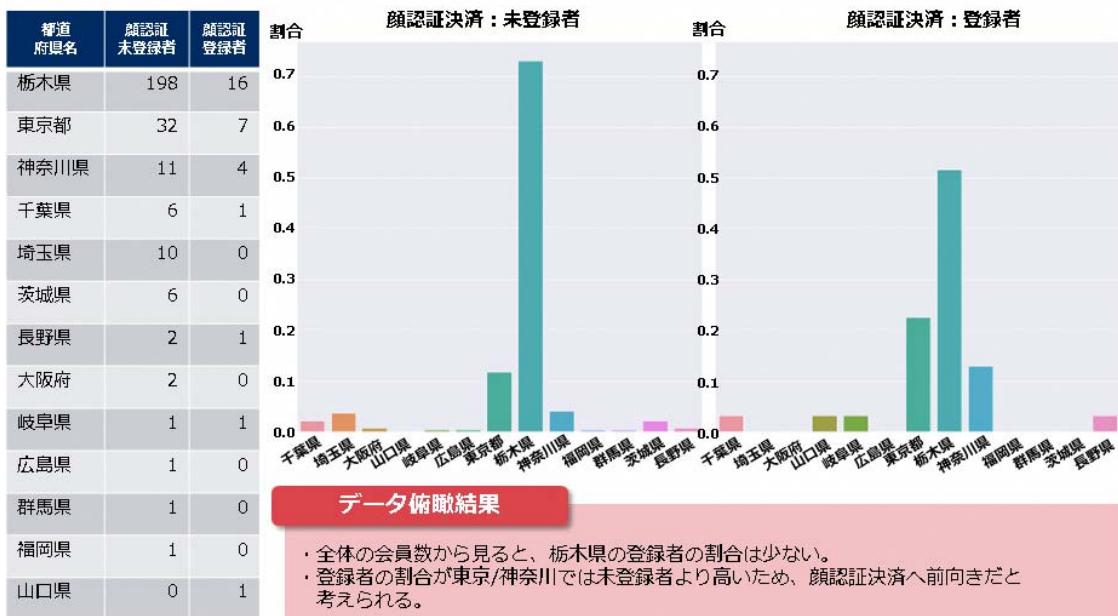


#### データ俯瞰結果

- ・顔認証決済登録者のうち、性別の割合では男性が大きかった。
- ・会員登録者の性別の割合から考えると、男性のほうが顔認証決済の利用に前向きであり、女性のほうは顔認証決済の登録に抵抗があると考えられる。

図 26 顔認証決済登録者の性別分布

### 顔認証の登録状況について都道府県ごとの分布を確認



#### データ俯瞰結果

- ・全体の会員数から見ると、栃木県の登録者の割合は少ない。
- ・登録者の割合が東京/神奈川では未登録者より高いため、顔認証決済へ前向きだと考えられる。

図 27 顔認証決済登録者の居住地分布

## (5) プッシュ通知

- ・ イベント期間中に図 28 のプッシュ通知を実施。アプリへアクセス数と比較すると、プッシュ通知のタイミングで増えていることがわかる (図 29)
- ・ プッシュ通知毎のアプリの行動履歴、閲覧履歴を分析すると、プッシュ通知の内容が反映されていることがわかる (図 30、31)

イベント期間中(10/31-11/06)に通知されたPUSH通知は次の通り		
配信日時	タイトル	テキスト
2019-10-31 19:00	ロケ地巡り抽選プレゼントのお知らせ	ロケ地巡り抽選プレゼントのお知らせ
2019-11-01 13:00	顔決済登録して特典をGETしよう	顔決済登録して特典をGETしよう
2019-11-01 19:00	お知らせ	抽選受付中
2019-11-02 10:00	お知らせ	ついに開幕！3×3 WT (DAY1) タイムスケジュールをチェックしよう！
2019-11-02 13:00	お知らせ	【試合開始！】出場選手はコチラ！
2019-11-02 19:00	お知らせ	11/2 (土) DAY1の試合結果はこちら！
2019-11-03 10:00	お知らせ	決勝チームが決まる！3×3 WT (DAY2) タイムスケジュールをチェックしよう！
2019-11-03 11:15	FIBAより東京2020チケット贈呈	抽選で1組(2名)様に、FIBAより東京2020 3人制バスケットボール「3x3」の観戦チケットを贈呈！
2019-11-03 13:00	お知らせ	決勝トーナメントスタート！
2019-11-03 15:15	特別席観戦に当選された方	抽選画面で確認の上、大会会場受付までお越しください
2019-11-03 17:13	お知らせ	優勝チームが決定！11/3 (日) DAY2の試合結果はこちら！
2019-11-04 10:00	お知らせ	〈観光お役立ち〉映画などのロケ地となった宇都宮の名所に訪れて抽選に応募しよう！
2019-11-04 16:00	お知らせ	アンケートにご協力をお願いします

図 28 イベント期間中のプッシュ通知

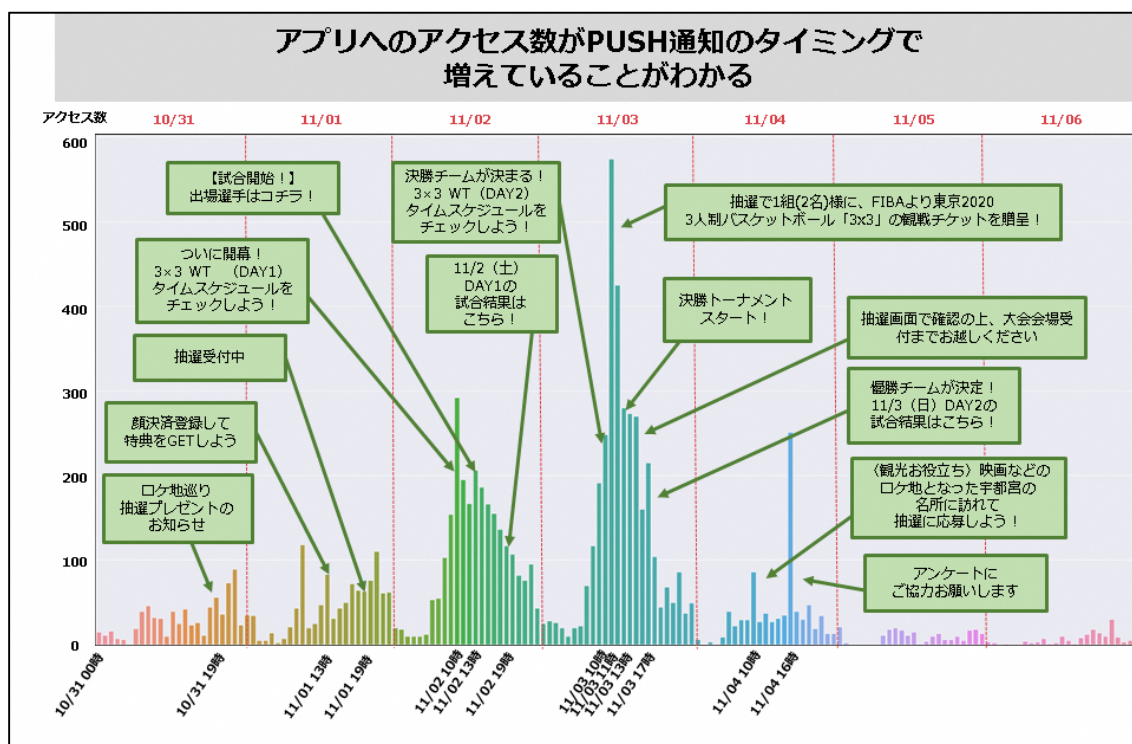


図 29 プッシュ通知とアプリへのアクセス数の比較





図 30 プッシュ通知毎のアプリの行動履歴、閲覧履歴①

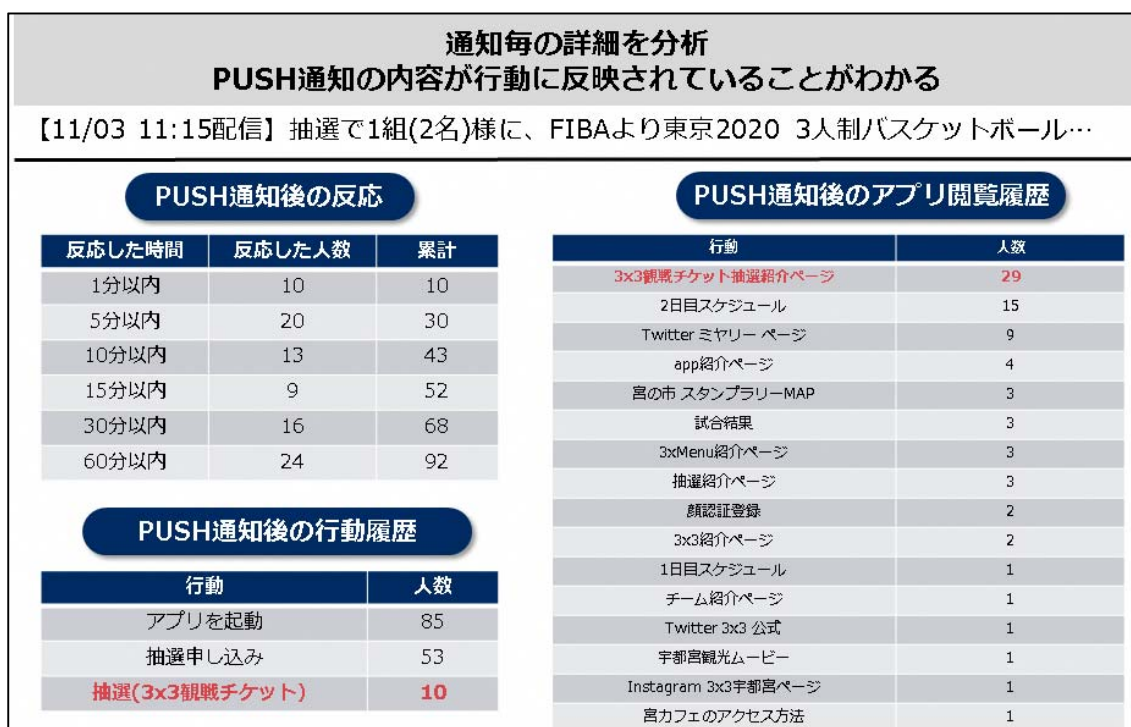


図 31 プッシュ通知毎のアプリの行動履歴、閲覧履歴②

### (6) 顔認証入退場

実証実験の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・顔認証技術を活用した受付 大会期間中のVIP（関係者等）の受付について、専用ウェブサイトから対象者の顔情報等の事前登録を行い、当日は顔認証端末での受付を実施</li> </ul>				
実施結果の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・顔認証技術を活用した受付 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>事前登録者数</td> <td>116人</td> </tr> <tr> <td>当日来場者数</td> <td>103人</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒スムーズな受付や招待者以外の侵入防止などセキュリティ向上を確認</li> <li>⇒顔情報を事前登録としたことで、入場に係る手続き時間が短縮された。</li> </ul> </li> </ul>	事前登録者数	116人	当日来場者数	103人
事前登録者数	116人				
当日来場者数	103人				

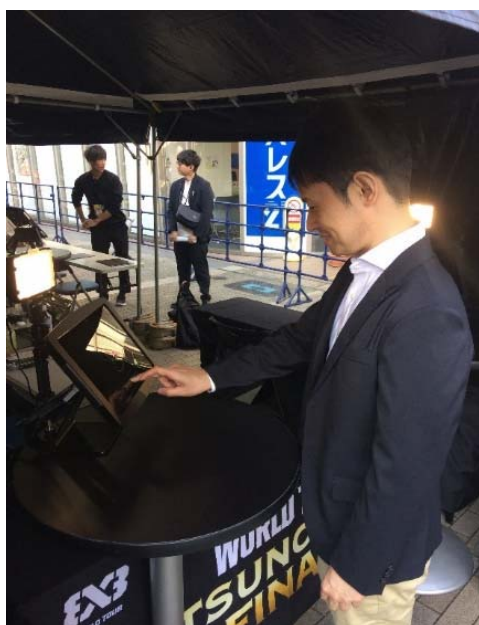


図 32 実証実験の様子（顔認証入退場）

### (7) 実証実験の評価

	結果	検討課題
来訪者の属性分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2日間のイベントにおいて約900人にダウンロードさせ、来場者の年齢、性別、居住地（栃木県内の居住地含む）を分析することができた。</li> <li>・他方、当日以外のダウンロード数、会員登録へ進んだ人数が伸び悩んだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特定の短期イベントにとどまらない、ICT街づくりに活用できるデータを取得するためには、定常的に利用範囲を実施することが必要</li> <li>・当日以外のダウンロード数、会員登録数を増やすにはインセンティブをより効果的に活用する必要あり。</li> </ul> <p>例）早期ダウンロード、本登録者への景品提供等</p>

<p style="text-align: center;"><b>市内 回遊促進</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近地（500m）への回遊を誘導することができた。</li> <li>・他方、遠地（1km、10km、15km）への回遊を誘導することができなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「来訪者の滞在時間の延長」、「消費拡大」に向けては近地（半径 500m）の範囲内で回遊スポットを増やすことが効果的と考えられる。</li> <li>・遠地（半径 1km 以上）への回遊を実現させるためには、交通手段（自転車、バス等）も含めた更なる施策の検討が必要。 例）目的地までの交通手段を効果的に提供、限られた時間内での回遊プランの提案 等</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>顔認証 決済</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・短期間の利用にもかかわらず、顔決済の潜在的需要を確認できた。</li> <li>・男女で差が出る結果となった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・短期イベントで写真とクレジットカード登録の心理的ハードルが高かった可能性がある（特に女性については写真登録でハードルがあったと考えられる）。期間、店舗数を増やす等の施策により利用者が増える可能性がある。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>その他 （プッシュ 通知効果）</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プッシュ通知については効果が高く、特にニーズにあった通知やインセンティブの高い通知は反応が良かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・店舗のクーポン等の情報を発信することで、周辺店舗の売上拡大につなげられる可能性あり。</li> <li>・観光施設の情報を配信することで回遊を促したり、混雑解消につなげられる可能性あり。有効な利用方法を検討する必要あり。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>顔認証 入退場</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・顔認証技術を活用した入退場による時間の短縮、セキュリティの向上等の効果を確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・顔認証を活用した入退場については、顔情報に加え、氏名や駐車券の要否といった必要な情報もシステムに紐づけるなど、よりシームレスに対応していくためのオペレーションの検討などが必要</li> </ul>

## (8) 考察

### 1) 本年度の課題と今後の進め方に対する方向性

- ・ 令和元年度の実証実験では、「スマートフォンアプリのスタンプラリーやクーポンを活用した近地への回遊促進」や「顔認証決済の潜在的需要の確認」等の成果を確認することができた反面、社会実装に向けて、「顔認証決済の利用促進に向けた期間・店舗等の拡大」や「目的地までの交通手段や限られた時間内での回遊方法といった分かりやすい情報提供」などの改善点が判明した。
- ・ こうした状況を踏まえ、令和2年度の実証では改善策として、顔認証によるパーソナライズした情報配信や回遊を促進するための移動手段のレコメンドなど様々なサービスを統合して一元的に提供することを検討している。
- ・ 特に、令和2年の実証は社会実装の加速と新たな経済循環の創出を前提として、サービスの効果性に加え、地元で継続的にサービスを提供し続けていくために必要なスキーム（ビジネスモデル）も検証する。

## 2) 令和2年度に向けた実証実験の検討

### ア) 概要

中心市街地における「消費の拡大、観光客の増加などにより、恒常的な賑わいが創出されたウォーカブルなまちづくり」を目的に、顔認証技術、アプリ、カメラ等のセンシング技術を組み合わせ、人流、属性や嗜好などの様々な「まちのデータ」の収集し、回遊施策を充実・強化していくとともに、オープンデータとしていくことで回遊促進に資するビジネスモデルの構築など、新たな魅力・ビジネスの創出、地域経済活性化を図る。

### イ) 実証項目 (案)

#### (ア) 属性や状況に応じた提案型情報提供の実施

想定される主な ICT: アプリ、デジタルサイネージ

- ・ 地域店舗・イベント情報のプッシュ通知・提供  
来訪者に地域店舗の満空情報、属性・嗜好に応じたサービスクーポン、イベント情報をリアルタイムでプッシュ通知・提供し、中心市街地の回遊性や観光消費を高める。
- ・ 最適観光スポット、観光ルート、店舗情報のレコメンド  
利用者の登録情報に基づき、現在地からの移動時間や所要時間を考慮して、お勧めの観光スポットや店舗情報、最適ルートを提案し、中心市街地の回遊性を高める。
- ・ マルチモーダル検索  
鉄道・バス・レンタサイクル・徒歩などのマルチモーダル検索を可能にし、来訪者のシームレスな公共交通機関での移動を促し、中心市街地の回遊性を高める。

#### (イ) 個人にフォーカスしたサービス・メリットの創出

想定される主な ICT: 顔認証技術、アプリ、デジタルサイネージ

- ・ アプリ及び顔認証によるターゲット・サイネージサービス  
来訪者の属性や嗜好などに基づいたクーポンや広告を提供し、中心市街地の回遊性や観光消費を高める。
- ・ 顔認証決済によるスムーズな買い物を多くのエリアで提供  
プロスポーツチーム、連携店舗を中心に前回実証から対象店舗を大幅に拡大し、顔認証決済の利用促進を図る。
- ・ 顔認証入退場によるスムーズな入退場と高いセキュリティを多くのエリアで提供  
観光施設や市内で開催される複数のイベントまでを対象とし、顔認証入退場の利用促進を図る。

#### (ウ) データの収集・分析・利活用

- ・ アプリやデジタルサイネージ、GPS 情報、カメラ等のセンシング技術を組み合わせ、収集した人流、属性、マーケティング等データを分析し、回遊施策を充実・強

化していく。その際、気象、イベントデータといったオープンデータを統合することにより、今後の利活用の幅を広げる。かつ、アプリ等で取得したデータの利活用を促進するため、標準的なデータモデルやAPIを踏まえた実装にする。

**ウ) 実証のターゲット：観光や出張など「特定」の目的で来訪する者**

- i イベント会場しか訪れない観光客
- ii JR 宇都宮駅周辺しか訪れないビジネスユースの来訪者
- iii 乗り換えでしか JR 宇都宮駅を利用しない観光客（日光や那須などへの観光客）

**エ) 実証のフィールド**

- ・ i について

地元スポーツチームと連携して実施する。これらは市内外から一定の集客力を有しており、また、普段から地元企業・店舗と連携した運営をしているため、フィールドとして活用することにより、短期間でのサービス利用者の拡大、地域に根差して継続的に運営できる計画・体制の構築を実現できる。

- ・ ii・iii について

JR 宇都宮駅周辺や中心市街地の商店街や店舗、観光施設等と連携して実施する。また、JR 宇都宮駅構内に設置している本市の観光案内所等を効果的に活用して情報発信を行う。

**オ) 汎用性について**

今後の社会実装を見据え、“宇都宮モデル”の他の都市への展開やシステム間／都市間の情報サービスが相互に利活用される仕組みの構築を念頭に、実証に取り組む。

## 6. モデル事業としての横展開

### 6.1 横展開に向けた課題と方策、今後の進め方の展開

#### 6.1.1 先進的技術の理解促進

先進的技術の実装に向けては、住民、事業者に対し、先進的技術に関する具体的な説明や先進的技術を使用する意義、地域に与えるメリット等を説明するなど、先進的技術への理解を深める必要がある。

こうした点から、実証実験などを通して獲得・蓄積したノウハウを、段階を踏んで地域と共有し理解と関与を深めていくことが望ましい。

#### 6.1.2 ビジネスモデルの精査

地域課題に対し先進的技術を利用することによる効果や、得られたデータの活用方法に加え、社会実装に向けては、導入コストや維持管理費など、ビジネスモデルとしてのスキームと条件を精査した上で、より精緻な収支シミュレーションを行うとともに、具体的な事業計画の立案と、それを主体的に実施する担い手の確保が必要となる。

#### 6.1.3 データプラットフォームの実装

データ・プラットフォームの活用に向けては、官民を問わず、今後、展開される様々なサービスにおいて利活用できるよう、標準 API の整備を検討する必要がある。

同時に、他自治体や企業が保有するデータ・プラットフォームとの相互連携が可能となる仕組みの構築に向けた検討を行う必要がある。

## 6.2 他地域への水平展開を見据えた検討手順の一般化

実証実験の結果から、水平展開を見据え課題となる点について先進的技術別に検討を行った。

先進的技術	課題	課題解決の方向性
自動運転技術 (レベル2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 道路交通法の道路使用許可などを円滑に進めるため、実証実験に係る道路使用許可の申請に対する関係者間の共通認識が必要</li> <li>※ルート上の安全対策、走行時の安全対策、車両の安全対策などを、関係者ととも整理することが求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実証実験の主体者のほか、道路管理者（行政）、交通管理者（警察）、地域住民（商店、ルート沿いの住民）など、実証実験に関連するすべての人に参画してもらえる体制を構築する。</li> <li>・ また、自動運転を伴う公道での走行実証実験にあたっては、走行にあたっての運用方法はそれぞれ大きく変わらないものの、各県（交通管理者等）での走行に係るリスクの考え方に差異があることから、今後、実証実験から実装へと進めていくにあたり全国統一でリスクの考え方を共有していく必要がある。</li> </ul>
GPS（キャリア携帯端末）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電気通信事業者が取り扱う位置情報は、他の個人情報と比べて高い保護が求められているため、結果として、今回の実証では、点情報ではなく、メッシュ情報で対応することとなった。</li> <li>※具体的な手法を検討する際に、その技術から取得できる情報が、目的達成に活用できる内容なのかを精査する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個人の位置・移動データを収集する場合には、自らアプリ等を構築するなど、事業計画の段階から、目的に対し最適な手法を検討する必要がある。</li> <li>・ また、プライバシーの保護の考え方や取得するデータの利活用に向けた利用者からの同意取得、利用者に対する説明・表示の在り方を検討する必要がある。</li> </ul>

顔認証技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回活用した顔認証技術については「顔写真がそのまま保存されてしまう」と考え、登録に抵抗感を示す人いた。</li> </ul> <p>※顔認証技術の場合、顔の写真がそのまま残るわけではなく、AIによる識別のための情報（顔の特徴量を数値化したデータ）だけがデータとして保存される点など、利用者に先進的技術に関する情報を丁寧に、的確に伝えていく必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用者に対して、先進的技術の正しい説明を行える環境で整えるなど、利用者がサービスを安心して利用できる仕組みを構築する。</li> </ul>
GPS（アプリ）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効果的なデータ分析を行うためには、アプリユーザー数をさらに増やす必要があった。</li> </ul> <p>※結果がアプリのダウンロード数に大きく影響を受けるため、利用に当たっては、アプリユーザーを増やすためのスキームもセットで構築する必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アプリそのものの質の向上やプロモーションに加え、最初のローンチで終わりではなく、長期的にユーザービリティを改善していくことで、ユーザー層を厚くしていく仕組みを構築する。</li> </ul>



先進的技術やデータを活用した  
スマートシティの実現手法検討及び実証調査（その3）  
（Uスマート推進協議会）  
報告書

令和2年3月  
国土交通省 都市局  
〒100-8918 東京都千代田区霞が関2丁目1-3