

令和2年度佐賀県
AI・IoT等技術活用可能性実証事業

『Wi-Fiセンサーを使用した観光動態データの
収集とその分析、活用の可能性に対する実証』
事業完了報告書
＜実施概要＞

令和3年2月26日

株式会社 佐賀電算センター



＜本実証事業のコンセプト＞ IoT活用による観光動態の可視化

IoT活用により観光動態を可視化、分析するためのデータの取得、及びその活用の可能性について実証します

これまでアナログ調査をベースとした観光計画の立案が主流となっていました。観光動態をデジタルに可視化することで、アナログ調査では難しかった多面的な分析を可能にし、主観に捉われないデータに基づく計画立案へと発展の可能性を探ります。

効果的な計画立案の手順として、データの①可視化②分析③予測④判断という4つのステップがあるとされていますが、本実証事業では、まず、このうちの①可視化②分析のサービス提供を実現し、次のステップへ進むための基盤づくりを目標とします。

また、本実証後の県内外への展開とビジネス化についての検討も行います。



目的：観光動態調査の現状

現状の観光動態調査は、現場での聞き取り調査や目視確認による「アナログ調査」が主となっています。アナログ調査では、報告される数字が調査担当者の主観による感覚値になっていたり、調査対象が調査に協力的な人に偏りがちになるという課題、また集計結果が纏まるまでに時間を要するなどの課題があります。

<参考> 自治体による一般的な観光動態調査方法の一例

主な調査方法は2つで、共に「アナログ」方式となっている

①入込客数調査の調査方法（夏、冬）

- ・ 選定されたポイントやイベント（3か所程度）
- ・ 観光施設（駐車場、大型バス〇台×50人、自家用車概ね〇台で試算）
- ・ イベント（事務局の団体受付集計や各地点の来客感覚数等）
- ・ 商店（レジ通過者+事務所の観光客来客感覚等）

②動態調査の調査方法（冬）

- ・ 基本的に①入込客数調査方法と変わらず
- ・ ①との違いは「ポイントの数」、選定された20か所程

※調査フォーマットに「うち外国人」枠はあるが、国別表記はない

これとは別に独自の交通調査（2次交通調査）を行っている自治体もある

- ・ 近隣空港からの観光客交通手段調査
- ・ JR、バス、タクシー、レンタカーからの情報入手

目的：実証ポイントの確認

<地元の課題と今回の実証ポイント>

地元観光関係者へのヒアリングから、以下のような課題認識が明らかになっています。これらの実証ポイントをIoT技術を活用し、デジタルに可視化する事を目指します。

■ 祐徳稲荷神社

- ・ 境内の中の人々の動きを把握して、見て欲しい場所への誘導策を検討したい
- ・ インバウンド対応として、国別のイベントや文化、習慣を意識したもてなし策を検討したい
- ・ 滞在時間を把握して、少ない場所や時間帯での催事を計画したい
- ・ 人の流れがわかれば、それを意識した、もてなしの策を検討したい

■ 酒蔵ツーリズム

- ・ 酒蔵通りの人の動きや滞在時間を把握して、催事計画や誘導策を検討したい
- ・ 多くの外国の方を酒蔵でもてなし、国際的にも「日本酒」をアピールしたい
- ・ 国や県の文化財もあり、外国の方にも是非鹿島の歴史を知って欲しい

■ 道の駅鹿島

- ・ ガタリンピック時の人の流れや滞在時間、行き場所を把握し会場内の誘導計画を立案したい
- ・ 年を通して平均的に来訪頂けるように、月毎の人の動態を掴み催事を計画したい
- ・ 祐徳神社からの人や酒蔵からの人、逆に道の駅から流れる人の動きを把握し、双方向の誘導計画を立案したい

※ 今回の実証での主な対象ポイント

※ ○ : 今回の実証で確認できたポイント

目的：実証事業の要点

- 鹿島市の観光動態調査を、Wi-Fiセンサーを使用して実施
- Wi-Fiセンサー設置箇所は祐徳稻荷神社、観光酒蔵肥前屋、道の駅鹿島、及びJR肥前鹿島駅の4箇所
- 調査の実施期間は、「一年で最も人出が見込まれる年末年始期間」、「11月15日の酒蔵ツーリズムイベント」を含む 令和2年11月14日～令和3年1月17日の約2か月間とした
- 基本分析項目は、**通行量、滞在時間、地点間流動量・移動時間、外国人来訪状況**
- 売上データ、気象データ等の他のデータを取得、掛け合わせを行うことで、観光収入増に結び付く新たな気づきの可能性を探求

【当初計画との変更点】

- ✓ Wi-Fiセンサー設置箇所は当初、祐徳稻荷神社、観光酒蔵肥前屋、道の駅鹿島の3箇所の計画であったが、これに別予算にてJR肥前鹿島駅を追加することとなった。
- ✓ 調査の実施期間については、当初は令和2年12月1日～令和3年1月31日までの2か月間の予定であったが、11月15日に秋の酒蔵祭りが行われるとの事で、期間を前倒しし、令和2年11月14日～令和3年1月17日に変更した。

プロセス、実施方法：実証事業概要

本実証事業ではスマートフォンから発信されるWi-Fiシグナルを捕捉することで、観光動態を把握することができる**Wi-Fiセンサー**を使用することとしました。

Wi-Fiセンサーを施設内（観光施設など）の人通りが多い場所に設置することで、観光客の訪問数を把握することが可能となります。
また、このセンサーを複数設置することで、観光施設間の観光客流動状況を把握することも可能となります。



プロセス、実施方法：Wifiセンサー設置箇所

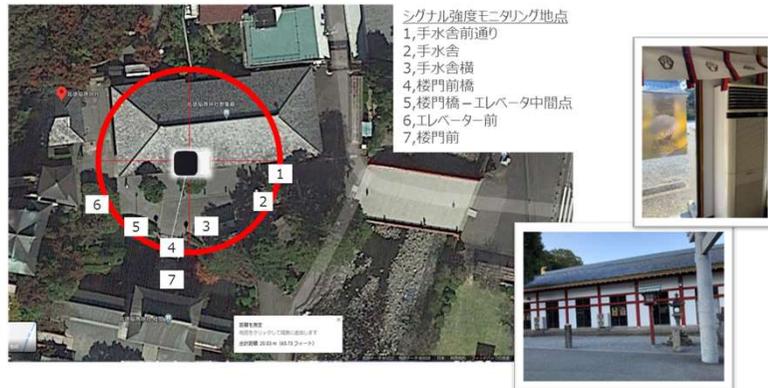
Wi-Fiセンサー設置箇所は4か所とした。



プロセス、実施方法：Wifiセンサー設置状況

■祐徳稲荷神社

Wi-Fiセンサーは訪問者の大半が通るであろう楼門周辺を捕捉できるように、参集殿内の楼門側の壁際に設置した。Wi-Fiシグナル強度のモニタリング調査を行い、測定地点におけるシグナル強度について十分であることを確認し、問題なくセンサーにて捕捉できていることを確認した。



■観光酒蔵 肥前屋

Wi-Fiセンサーは店舗の出入口付近に設置した。ここでは近くに交通量の多い国道207号線が走っているため、ここを通過する車両のシグナルまで捕捉しないように、Wi-Fiシグナル強度のモニタリング調査を行い、捕捉対象とするシグナル強度範囲の絞り込みを行った。



■道の駅鹿島

Wi-Fiセンサーは店舗（千菜市）の出入口付近に設置した。ここでも近くに交通量の多い国道207号線が走っているため、ここを通過する車両のシグナルまで捕捉しないように、Wi-Fiシグナル強度のモニタリング調査を行い、捕捉対象とするシグナル強度範囲の絞り込みを行った。



■JR肥前鹿島駅

Wi-Fiセンサーは駅利用者のほぼ全ての人を通るであろう出入口付近の職員執務室内（券売機の裏）に設置した。ここでは通過する電車の乗客のシグナルまで捕捉しないように、Wi-Fiシグナル強度のモニタリング調査を行い、捕捉対象とするシグナル強度範囲の絞り込みを行った。



結果：分析前提条件

■ 同一日同一人物重複削除

同一日に同地点にて複数回観測されるデータ（MACアドレス）は同一人物とみなし、重複を削除している。

■ 地元住民を除外

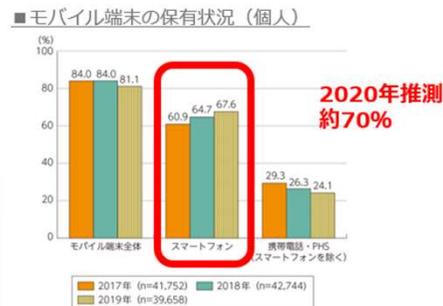
期間中週一以上の頻度で同地点を訪れているデータ（MACアドレス）は地元住人とみなし、集計の対象からは除外している

■ 訪問者数推計に使用する補正係数

得られたデータ数から実際の訪問者数を推計するにあたって、補正係数を掛けて算出している。これはWi-Fiセンサーでは全ての訪問者をデータとして捉えられていないと考えられ、実際の訪問者数を計るには、スマートフォン保有率、Wi-Fi利用率を考慮する必要がある事に加え、また一部iPhoneに搭載されているiOS14による複数の異なるMACアドレスを生成、シグナル発信するという機能の影響にも考慮が必要と考えられるためである。

$$\text{補正係数} = 1 \div 70\% \div 78.5\% \div 1.53 \approx 1.19$$

スマートフォン端末保有率：70% Wi-Fi利用率：78.5% iOS14によるWi-Fiシグナル複数発信によるデータ増加率：1.53



■ Wi-Fi利用率

観光先で利用したインターネット接続手段（日本人観光客）

接続手段	利用率
① 携帯電話回線	81.0%
② 訪問先の無料Wi-Fi	78.5%
③ 全国エリア対応の無料Wi-Fi*	69.5%

* 公衆無線LAN事業者が提供する「FreeSPOT」「FON」、携帯電話事業者（au・ソフトバンク・ドコモ）が提供するWi-Fiサービス、「UQWi-Fi」などを指す。
(出典) 総務省「Wi-Fi利用に係る調査結果」平成27年3月

■ iOS14によるWi-Fiシグナル複数発信によるデータ増加率

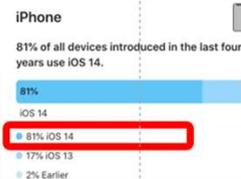
世界と日本のiPhoneとAndroidのシェア
2020年1月

	iOS(iPhone)	Android	その他
世界	24.76%	74.30%	0.94%
日本	65.94%	33.84%	0.22%

(出典) statcounter

iPhoneにおけるiOS14の搭載率

As measured by the App Store on December 15, 2020.



iOS14搭載端末率：
 $65.94\% \times 81.0\% = 53.41\%$

その他端末率：
 $100\% - 53.41\% = 46.59\%$

iOS14搭載端末の平均シグナル発信数：2.0※
その他端末のシグナル発信数：1.0

シグナル複数発信によるデータ増加率：
 $2.0 \times 53.41\% + 1.0 \times 46.59\% \approx 1.53$

※ Wi-FiセンサーメーカーOxzen社による
実態調査からの推測値

結果：推計訪問者数、滞在時間 祐徳稲荷神社

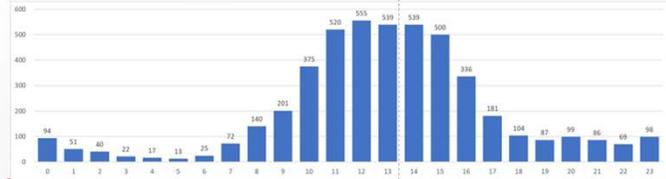


■ 祐徳稲荷神社

日別訪問者数（人）推計



時間帯別平均訪問者数（人）推計 集計期間：11月14日～1月17日



© 2021 (株)佐賀電研センター

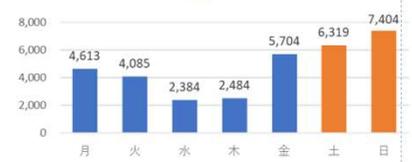
17

結果：推計訪問者数、滞在時間 祐徳稲荷神社

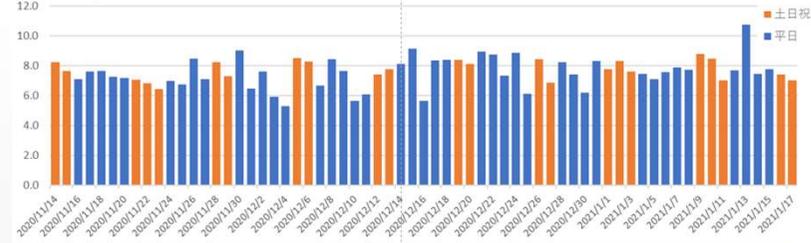


■ 祐徳稲荷神社

曜日別平均訪問者数（人）推計 集計期間：11月14日～1月17日



日別平均滞在時間（分）



© 2021 (株)佐賀電研センター

18

祐徳稲荷神社については、12月8日のお火焚き神事や、正月3日に多くの訪問者が確認された。

時間帯別平均訪問者数からは、多くの訪問者が日中帯に訪れていることが確認された。深夜帯の訪問者数が他と比較して多いのは3日の初詣参拝客の影響と考えられる。

曜日別の訪問者数については、土日が多い事が確認された。

平均滞在時間はあまり変動がない状況が確認された。これは神社の滞在時間というよりは、楼門付近の滞在時間を示している。

結果：地点間流動状況



■ クロス分析（人）

期間中における、各地点の訪問者の延べ人数と、そのうち同日に他の地点にも訪れた人の延べ人数の分析を行った。往来数としては、一番多いのが「祐徳稲荷神社と道の駅鹿島」間、その次が「道の駅鹿島と観光酒蔵肥前屋」となった。

	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	肥前鹿島駅	合計
祐徳稲荷神社	260,947	1,320	333	216	1,869
道の駅鹿島	1,320	84,776	531	131	1,982
観光酒蔵肥前屋	333	531	8,587	97	961
肥前鹿島駅	216	131	97	54,762	444

網掛けは各地点の訪問者延べ人数（合計値には含まない）
集計期間：11月14日～1月17日

■ クロス分析（%）

祐徳稲荷神社や肥前鹿島駅を訪れた人の多くは他の地点へ行っていない状況が確認できる。その一方で観光酒蔵肥前屋を訪れた人の10人に1人以上は他の地点にも訪れている状況が確認できる。

	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	肥前鹿島駅	合計
祐徳稲荷神社	分母	0.5%	0.1%	0.1%	0.7%
道の駅鹿島	1.6%分母		0.6%	0.2%	2.3%
観光酒蔵肥前屋	3.9%	6.2%分母		1.1%	11.2%
肥前鹿島駅	0.4%	0.2%	0.2%分母		0.8%

各行で訪問者延べ人数を分母として計算
集計期間：11月14日～1月17日

© 2021 (株)佐賀電研センター

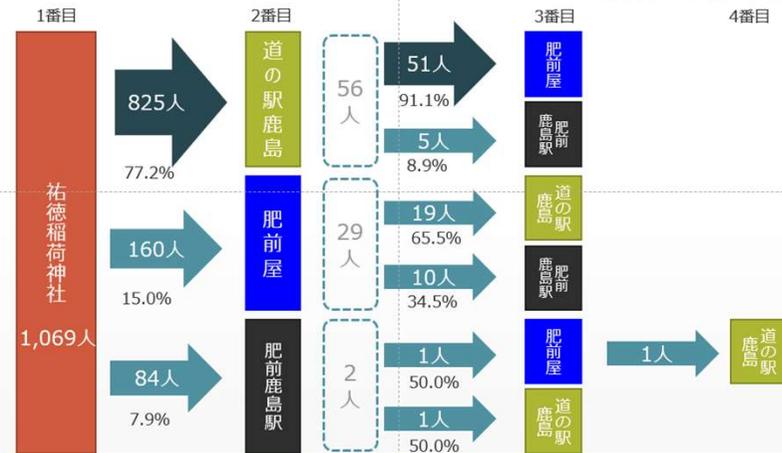
※地点間流動状況では傾向確認が目的のため、補正係数はいずれデータ実数を用いている 25

結果：地点間流動状況



祐徳稲荷神社を起点とした周遊状況を以下に纏めた。祐徳稲荷神社の次は道の駅鹿島に向かう人が多い事が確認された。また、その後は観光酒蔵肥前屋に向かう人が多い事が確認された。

集計期間：11月14日～1月17日



© 2021 (株)佐賀電研センター

※地点間流動状況では傾向確認が目的のため、補正係数はいずれデータ実数を用いている 26

結果：地点間流動状況



今回の調査期間（11月14日～1月17日）全体における訪問箇所数ごとの観光コースについて人気ランキング（上位3つ）を纏めると以下ようになった。

2箇所観光コース人気ランキング（2箇所のみ訪問）

順位	1番目	2番目	人数
1	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	769
2	道の駅鹿島	祐徳稲荷神社	416
3	観光酒蔵肥前屋	道の駅鹿島	208

3箇所観光コース人気ランキング（3箇所のみ訪問）

順位	1番目	2番目	3番目	人数
1	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	51
2	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	祐徳稲荷神社	22
3	祐徳稲荷神社	観光酒蔵肥前屋	道の駅鹿島	19

4箇所観光コース人気ランキング

順位	1番目	2番目	3番目	4番目	人数	備考
1	肥前鹿島駅	祐徳稲荷神社	観光酒蔵肥前屋	道の駅鹿島	3	※うち2人は同行者と思われる
1	肥前鹿島駅	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	祐徳稲荷神社	3	※うち2人は同行者と思われる
2	肥前鹿島駅	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	観光酒蔵肥前屋	2	
2	肥前鹿島駅	観光酒蔵肥前屋	道の駅鹿島	祐徳稲荷神社	2	※2人は同行者と思われる
2	肥前鹿島駅	観光酒蔵肥前屋	祐徳稲荷神社	道の駅鹿島	2	

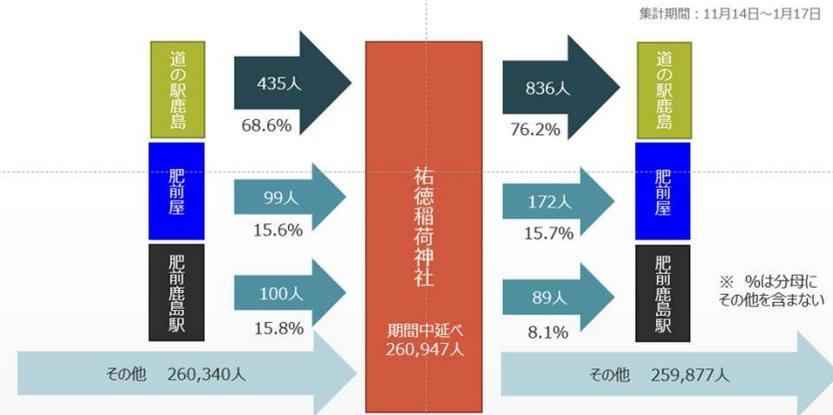
© 2021 (株) 佐賀電報センター

※地点間流動状況では傾向確認が目的のため、補正係数は用いずデータ実数を用いている 30

結果：地点間流動状況



祐徳稲荷神社を中心に見た前後の流動状況を以下に纏めた。
道の駅鹿島から来る人が多く、また道の駅鹿島へ向かう人が多い事が確認された。



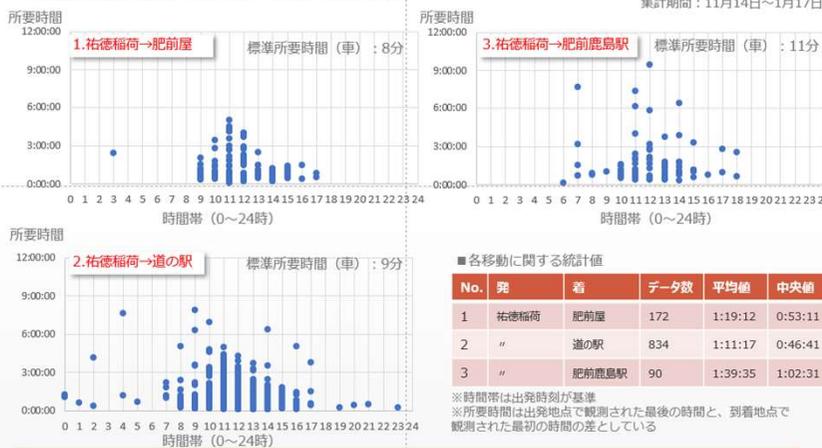
© 2021 (株) 佐賀電報センター

※地点間流動状況では傾向確認が目的のため、補正係数は用いずデータ実数を用いている 32

結果：移動時間 出発地点=祐徳稲荷神社



地点間の移動時間を時間帯別に分析した。祐徳稲荷神社からの各地への移動状況を以下に纏めた。祐徳稲荷神社から観光酒蔵肥前屋や道の駅鹿島に向かう場合は早い時間帯に出発する人ほど移動時間が長くなる傾向が確認された。移動途中に昼食処に立ち寄っているのではないかとと思われる。



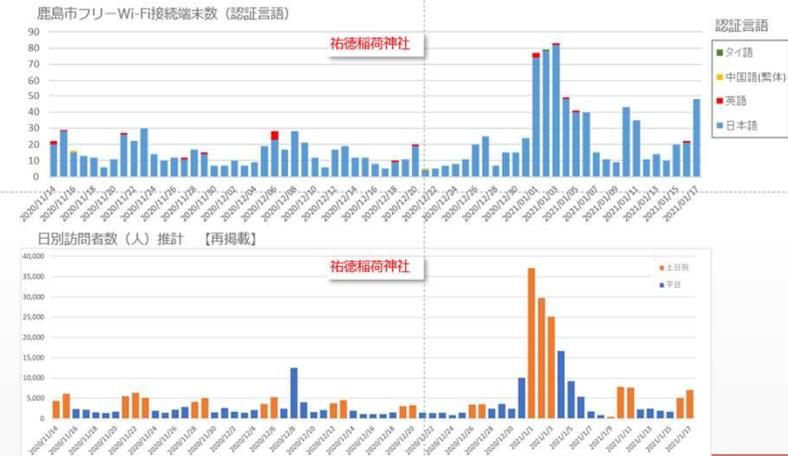
© 2021 (株) 佐賀電報センター

37

結果：フリーWi-Fi接続データとの関係性 祐徳稲荷神社



続いて、Wi-Fiセンサーデータと鹿島市フリーWi-Fi接続状況との比較を行った。
祐徳稲荷神社については、数値は大きく異なるものの、その傾向には類似性が確認された。



© 2021 (株) 佐賀電報センター

44

今回の実証結果についてその有用性の検証

今回のデータ分析による観光動態の可視化から以下のような**新たな視点とも言える気づき**が得られた。これらについては観光計画の策定や観光施策に対し、その判断材料として有効活用できるものと思われる。

1. 周遊状況の結果から、今回センサーを設置した鹿島市内の4拠点間においては、想定していたよりも周遊が盛んではないことが明らかとなった。その中では祐徳稲荷神社、道の駅鹿島間の往来数が比較的に多いことがわかった。この状況を踏まえた市内周遊活性化策の検討が必要と考えられる。
2. 移動時間の傾向から午前中に訪れた観光客は市内にて昼食を取っている可能性が高い事が示された。このことから鹿島市全体としての観光収益を上げるには、午前中に来てもらう事も一つの重要なポイントとなることがわかった。
3. 肥前鹿島駅については、観光イベントの時期において利用が増える傾向が見られないことから観光での利用は少ない事がわかった。観光における肥前鹿島駅の利活用について改めて検討する必要があると考えられる。

※今後更に分析を進める事で新たな事実の発見が期待される。

■ 課題

1. 訪問者数推計に使用する補正係数について、一部iPhoneに搭載されているiOSによるWi-Fiシグナル複数発信機能の影響からシグナル数の増加が見られるが、この増加度合を正確に補正係数に反映させる方法論の確立が今後の課題となる。Wi-Fiセンサー提供メーカー等と連携し、継続して検討を進める必要がある。
2. 今回の実証では全体俯瞰的な分析が主となったが、鹿島市関係者と調整の上、焦点を絞った個別詳細の分析をする事で、よりミクロな観光動態把握にも活用できると考えられる。
3. 今回の実証で地点間流動状況が低い結果となったが、新型コロナウイルス感染症の再拡大により、GoToトラベルキャンペーンが12月に一斉停止となるなどその影響も否定できないため、コロナ後に改めて調査する必要があると考えられる。

■ 改善ポイント

1. 祐徳稲荷神社では、出入口となる楼門付近にのみセンサーを設置したため、滞在時間が神社自体ではなく楼門付近のものとなった。また、境内の流動状況を把握したいというニーズもある事から、境内複数箇所の設置が必要と考えられる。
2. 今回の4箇所の流動状況が想定していたよりも低い結果となった。この信頼性を裏付けるためにも、一部アンケート調査などの定性データの取得も有効であると考えられる。

1. 今回の実証により把握された様々な観光動態を、具体的な観光施策の立案に活用することが期待される。例えば、市内周遊活性化策として、最も往来が多い祐徳稲荷神社、道の駅鹿島間の流動を増幅させ、他の流動にも波及させる施策や、逆に肥前鹿島駅の観光利用を活性化させ全体の流動を底上げする施策などが考えられる。
2. 継続的な同時期での観光動態把握により、新たに実施した観光施策の効果を測定し、継続、見直しの判断材料として活用することが期待される。
3. 今回の実証では、センサー設置は鹿島市内4箇所となったが、祐徳稲荷神社境内の人の動きや、酒蔵通りの人の動き、肥前浜駅の観光利用状況などを把握したいとのニーズもあることから、センサー設置箇所を増やし、更に詳細な観光動態把握を行う必要があると考えられる。
4. 今回の実証では、イベントとしては主に年末年始に焦点を置いたが、酒蔵ツーリズム、道の駅鹿島ガタリンピックなどの他のイベント時の観光動態の可視化も必要と考えられる。
5. 今回の実証は鹿島市内の観光動態の把握に留まったが、センサー設置箇所を増やし、宿泊施設を有する近隣の嬉野市や武雄市との連携、更に広域での観光動態把握を行うなど、県域全体の観光施策の立案に活用することが期待される。
6. 更には観光のみならず、人口動態把握を必要とする様々な施策にも活用できるものと考えられる。
7. Wi-Fiセンサーを使用した動態調査の活用を広げるため、そのデータ取得、データ分析に掛かるコストを更に低廉化できる技術力の向上を目指す。