

[観光情報学—スマートツーリズムに向けた研究動向—]

4 参加型観光情報の収集

応
般

藤本まなと

理化学研究所革新知能統合研究センター (AIP) 観光情報解析チーム/
奈良先端科学技術大学院大学



観光客による観光客のための情報

スマートシティは、ユビキタスコンピューティングの概念を街や都市規模に適用し、さまざまなセクターから得られる情報を集約・編纂することで、人々の生活の質を高め、サービス効率の最適化を実現するための概念として知られている。特に、観光分野は、スマートシティの恩恵を受ける分野の1つとして注目されており、「スマートツーリズム」とも言われている。スマートツーリズムにおいて、観光客は、観光地の情報やレビュー、混雑度やイベント情報に加えて、観光客個人の嗜好や移動軌跡など、多種多様な情報が反映された有益な観光情報を、観光中にリアルタイムに受け取ることができる(図-1)。

スマートツーリズムでは、時々刻々と変化する観光情報を提供するため、よりリアルタイム性の高い

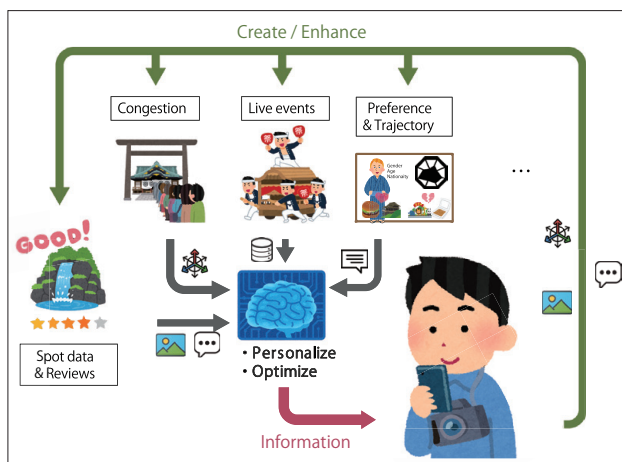
データを収集する仕組みが必要とされている。また、観光客にとっては、観光客の視点からの情報も観光満足度を高めるために必要なものとなるため、観光客ならではの情報も収集する必要がある。

近年、これらのデータを収集するための重要なアプローチとして、ユーザ参加型センシング(以下、参加型センシング)が大きな注目を集めている。ここでは、参加型センシングを用いた観光情報収集に関する取り組みについて紹介するとともに、今後の展望について示す。

参加型センシング

参加型センシングとは?

参加型センシング (Participatory Sensing)¹⁾とは、個人のモバイルデバイスやクラウドサービスを利用して、データを収集・分析し、周囲のさまざまな状況をセンシングして共有するアプローチのことである。近年のモバイルデバイスの普及により、いつでもどこでも低コストかつ広範囲のセンシングができるようになり、夜間の街灯照度、街の環境雑音レベル、大気汚染状況などを容易に収集できるようになった一方、参加型センシングは、ユーザ(参加者)の積極的な参加に依存するため、データの質や量の不確実性や不安定性といった課題が残されている。そのため、継続的かつ安定的に情報を収集するには、機械的に制御できないユーザのモチベーションの維持が非常に重要となる。



■図-1 スマートツーリズムの仕組み

参加型センシングにおいて、ユーザのモチベーションを高めるための代表的な機構として、1) 金銭をインセンティブとする「金銭的インセンティブ」と2) 経験をインセンティブとする「非金銭的インセンティブ」がある(図-2)。前者は、ユーザのモチベーションを高めるには非常に有効であると考えられるが、現実的には報酬の総予算には限界があるという課題がある。一方、後者は、ユーザの貢献に対する報酬として、経験や楽しさを与える。特に、非金銭的インセンティブの手法の1つとして、ゲームデザインの概念を取り入れ、ユーザの参加モチベーションを高める仕組みを導入したゲーミフィケーションがよく利用されている。

ゲーミフィケーションをインセンティブとした参加型センシングの事例

ゲーミフィケーションを参加型センシングに適用した情報収集に関する研究は、いくつか存在する。GeoOulu²⁾は、ゲーミフィケーションが組み込まれたクラウドソーシングアプリケーションである。この取り組みでは、アプリケーションに、アニメーションやスコアボードなどのゲーム要素を組み込むことで、収集されるデータの質や量に改善効果があると報告している。Medusa³⁾では、さまざまな種類のゲーミフィケーションが効果的に取り入れられてい

る。この取り組みでは、ユーザの途中離脱を防ぐため、タスクを実行する代償として逆インセンティブ(具体的には、タスク実行の義務・責任)というコンセプトを採用している。これにより、ユーザがセンシングタスクの途中でシステムから離脱することを抑制できる効果があると報告している。

これらの取り組みにおいて、参加型センシングにおけるゲーミフィケーションの効果は明らかにされている一方、ゲーミフィケーションの妥当性やゲーミフィケーションの手法を観光中の情報収集に適用した例はほとんどない。そのため、観光における持続可能な観光情報の収集を実現するには、観光客を対象とした参加型センシングにおけるゲーミフィケーションのデザインが必要となる。

課題

ここまでの説明をいったん整理する。スマートツーリズムを実現するには、動的な観光情報の持続的な収集が必要不可欠である。そのための方法として、観光客を対象とした参加型センシングが注目されている。しかし、観光客を対象とした参加型センシングに関する研究は、ほとんど行われていないため、実現可能性が明らかにされていない。本プロジェクトでは、観光客の参加型センシングにおいて、ゲーミフィケーションをインセン



■図-2 参加型センシングにおけるモチベーション機構

タイプとして活用し、このような課題を解決するための取り組みを行っている。まず初めに、観光客参加型センシングによる観光情報収集におけるゲーミフィケーションの有効性調査に関する取り組みについて紹介し、その後、奈良県生駒市において実施した市民参加型写真収集に関する取り組みについて紹介する。

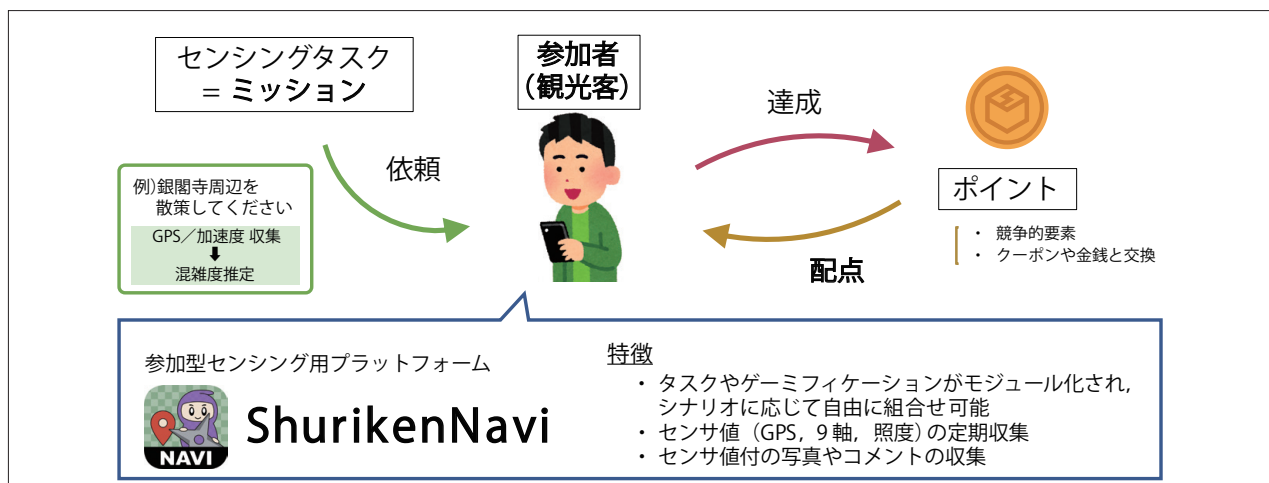
参加型観光情報収集

1つ目のプロジェクトとして、観光客参加型センシングによる観光情報収集におけるゲーミフィケーションの有効性調査について紹介する。本取り組みの最終目標は、参加型センシングによる低コストで持続可能かつ質の高い動的な観光スポット情報（たとえば、混雑度やイベント情報など）の収集の実現である。この目標を達成するための第一段階として、我々は、「参加型センシングによる観光情報収集においてゲーミフィケーションの種類やそれに参加するユーザの属性によって貢献度合いに違いがあるのかどうかを明らかにする」ための取り組みを行っている。具体的には、RQ1)ゲーミフィケーションが観光客の観光行動にどのような影響を与えるのか？、RQ2)観光においてどのようなゲーミフィケーションが適しているの

か？をリサーチクエッションとして掲げ、観光実験を通して検証している。

参加型観光情報収集の仕組み

図-3に参加型センシングによる観光情報収集の仕組みを示す。観光を対象とした参加型センシングの研究はほとんど行われていないため、本取り組みでは、単純にゲーミフィケーションの要素として、ミッションとポイントを導入している。想定される環境としては、観光中にスマートフォンを介してセンシングタスクをミッションとして観光客に提示するというものである。たとえば、「銀閣寺周辺を散策してください」といったものをユーザに提示し、銀閣寺周辺のGPS情報や加速度データなどを収集してもらい、その周辺の混雑度具合の把握に役立つといったことを想定している。観光客がミッションをクリアすると、ミッションに応じたポイントが付与される。このポイントは、競争的要素として、あるいは、クーポンやお金との交換を想定している。我々は、上記の想定に基づき、2種類のセンシングタスク（エリアミッションとチェックインミッション）と3種類の配点方法が異なるゲーミフィケーション（一定、重み付き、動的重み付き）を設計し、ユーザ参加型センシングプラットフォーム



■ 図-3 ゲーミフィケーションを活用した参加型センシングによる観光情報収集の仕組み

ShurikenNavi^{☆1} 上に実装している。

ミッションと配点について

ミッション設計と配点方法について紹介する。まず初めに、ミッション設計について説明する。ミッションは2種類設定している。1つ目のエリアミッション(図-4)は、地図上にポリゴンで表示された特定のエリア内を歩き回りながら、センサ値を収集することで、一定時間ごとにポイントが付与される。2つ目のチェックインミッション(図-5)は、地図上にマーカで指定された特定の観光地に近づき、

☆1 https://ahcWeb01.naist.jp/papers/conference/2020/202012_STI_s-nakamura/202012_STI_s-nakamura.slides.pdf

エリアミッション

負担 : 軽い

タスク : 地図中ポリゴンで示されたエリア内を歩きながらセンサデータを収集

報酬 : 10秒ごとに付与



■図-4 エリアミッション

チェックインミッション

負担 : 重い

タスク : マーカで指定されたエリアに近づき写真を撮影し、コメントとともに投稿

報酬 : チェックインするたびに付与



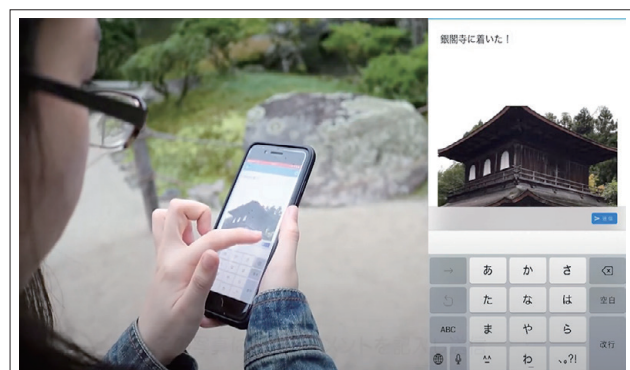
■図-5 チェックインミッション

観光地の写真とコメントを投稿するというものである。ポイントはチェックインする度に与えられる。

次に、配点方法について説明する。配点方法は3種類設定している。1つ目は「一定配点」と呼ばれるもので、タスクの種類に応じて、一定のポイントが各ミッション達成時に与えられる。2つ目は「重み付き配点」と呼ばれるもので、各観光スポットの情報の需要レベルに応じて、ポイントが決定される。3つ目は「動的重み付き配点」と呼ばれるもので収集したデータ量が一定の時間間隔で重みとして反映される。情報の需要レベルは、多角形(図-4)、やマーカ(図-5)の色で表現される。具体的には、金色が最も需要レベルとポイントが高く、銅色が最も需要レベルとポイントが低いものとなる。

京都観光実験

図-6に平成29年11月26日に行った京都観光実験の様子を示す。我々が開発したShurikenNavi上に実装した観光実験用アプリケーションを使用しながら、4間半の観光実験を行った。実験前半をエリアミッション、後半をチェックインミッションとし、それぞれの観光時間を2時間半および2時間と設定し、実験を行った。実験参加者は33名(男性25名、女性8名)であり、京都市左京区周辺(図-7)で行った。黄色い部分がエリアミッションのエリアを示しており、水色の部分がチェックイン



■図-6 京都観光実験の様子

特集 Special Feature

ミッションのエリアを示している。京都観光実験では、実験参加者を事前に（A. 一定配点, B. 重み付き配点, C. 動的重み付き配点）の3つのグループに割り当てている。実験後には、簡単なアンケートも実施している。

実験結果

実験結果をまとめると、エリアミッションおよびチェックインミッションの両方において、配点の違いにより観光スポットの選択や移動経路に影響があることが分かった。また、動的にポイントを変化させた場合、参加者はポイントの高い観光スポットを訪れる傾向があることが分かった。以上より、RQ1に対しては、「ゲーミフィケーションは観光中でも行動変容を促進し、効率的な動的観光情報収集の実現可能性を示唆」できる結果となった。RQ2に対しては、アンケートの自由記述において、「チェックインミッションは観光に集中できない」という意見が多く見てとれた。チェックインミッションは、特定の情報を収集するには効果的な方法ではあるものの、観光を楽しむ以上にミッションをクリアする

ことに注力してしまうため、ユーザの満足度を考慮すると、チェックインミッションは不向きであるかもしれないことが分かった。したがって、観光満足度を維持しながら情報収集するには、エリアミッションの方がよいという結果となった。

市民参加型写真収集アプリ

2つ目の参加型情報収集に関するプロジェクトとして、Webブラウザ上で動作する市民参加型写真収集アプリについて紹介する。市民協働は、新たな街づくりの在り方として、さまざまな自治体において活発な取り組みが行われている。近年、ICT (Information and Communication Technology) やIoT (Internet of Things)などを組み合わせることで、地域課題の解決や街の観光に役立てようとする動きも年々増加しており、今後ますます注目されるものとする。このような取り組みにおいても、参加型センシングの活用が期待されている一方、参加型センシングは、スマートフォンアプリケーションなど「専用のシステム」を参加者が事前に導入しておく必要があり、アプリインストールの手間や初期登録の煩雑さなど、幅広いユーザの参加を実現するには、心理的障壁がきわめて大きい。本プロジェクトでは、市民参加型で写真を収集し、オープンデータ化するという活動を題材として、どのような属性のユーザでも気軽に使えるWebブラウザだけで動作する写真収集アプリを構築し、一般市民を対象としたイベントを通して、本アプリケーションの検証を進めている。

写真収集アプリケーション

図-8に市民参加型写真収集アプリの画面例を示す。本アプリケーションは、幅広いユーザが使用できるよう、1) Webブラウザ (iOS: Safari, Android: Google Chrome など)で動作、2) パスワード不要など最小限の初期設定、3) 25種類のお題

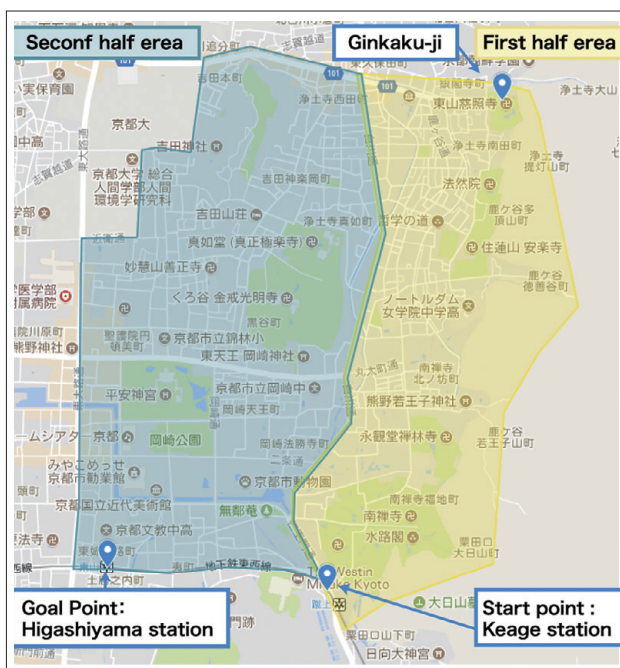


図-7 京都観光実験エリア（京都市左京区周辺）

特集
Special Feature

に合った写真とコメントの投稿, 4) 時系列投稿内容のタイムライン表示, 5) 位置情報に応じた投稿内容のマップ表示, 6) クリア特典応募機能, などの特徴を有している. アプリケーション画面は, 6画面で構成されており, ユーザの関心・意欲を高めるための工夫として, 写真データに対して「いいね」をつける機能も実装している.

ケーススタディ

奈良県生駒市の市制 50 周年記念事業の一環として, 今の生駒市内の様子を写真オープンデータとして未来に残すためのイベント「いこまの写真 de ぶら散歩—スマホでジモト再発見!—」^{☆2}において, 本アプリケーションの運用実験を行った. イベント期間は, 2020年11月3日~12月6日までの約1か月間であり, ユーザは期間内に随時参加していく形態で実施した. 実験の流れとして, ユーザは, アプリから出題される25種類のお題に沿って, 市内全域の任意の場所で写真を撮影し, 位置情報・コメント付きで投稿するというものである.

結果をまとめると, 図-9に示すように, 本アプリケーションを登録した最終的な累積登録ユーザ数は, イベント終了時点で277名であり, 多くのユー

ザに本アプリケーションを利用していただけことが分かる. 写真投稿数も1,200枚と比較的数多く投稿され, 「いいね」の数も3,584回に上った. 実際の投稿写真を見ると, 生駒市の魅力溢れる数多くの写真が投稿されていることが分かる(図-10). また, 参加者の属性(図-11)を確認すると, 本アプリケーションは, 性別問わず, 非常に幅広い年代のユーザに登録・利用されていることが分かる. これらの結果は, 参加型センシングの抱える参加への心理的障壁を本アプリケーションによって軽減できる可能性があることを示唆している.

今後の計画

本プロジェクトでは, 観光客の参加型センシングにおいて, ゲームフィクションをインセンティブとして活用することで, 観光における持続可能な観



■図-9 アプリ利用状況

☆2 <https://www.city.ikoma.lg.jp/0000023383.html>



■図-8 市民参加型写真収集アプリの画面例

特集
Special Feature

光情報の収集を実現するためのさまざまな取り組みを行っている。中でも、我々は、1) 観光客参加型センシングによる観光情報収集におけるゲーミフィケーションの有効性調査に関する取り組みと、2) Webブラウザ上で動作する市民参加型写真収集アプリ開発に関する取り組みについて紹介した。今後

は、これらのプロジェクトから得られた知見に基づき、あらゆる属性のユーザに使用してもらえよう参加型センシングシステムを構築するとともに、ゲーミフィケーションを用いた参加型観光情報収集の高度化に向け、日本における代表的な観光都市である京都府や奈良県を中心とした大規模な観光実験を通して、本プロジェクトの学術的価値および社会的価値を強く主張していく予定である。



■ 図-10 実際に投稿された写真

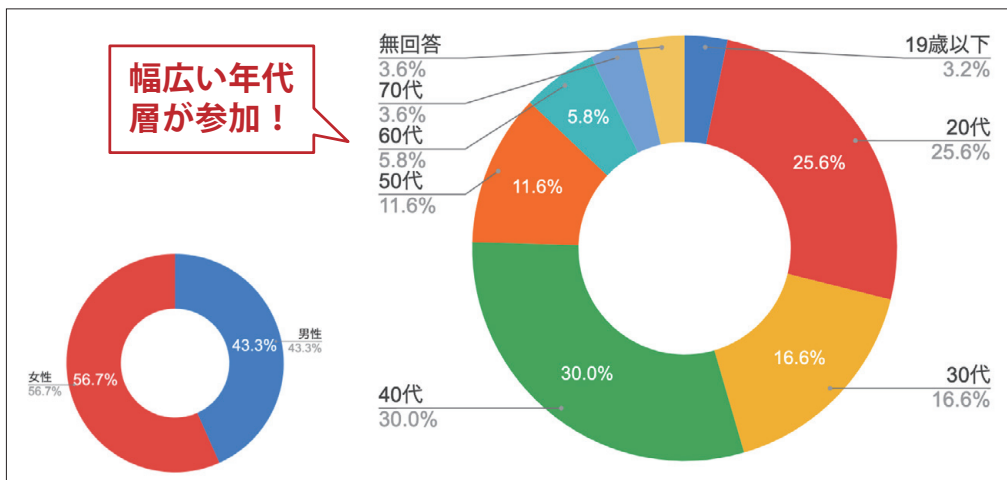
参考文献

- 1) Burke, J. A., Estrin, D., Hansen, M., Parker, A., Ramanathan, N., Reddy, S. and Srivastava, M. B. : Srivastava. Participatory sensing, Center for Embedded Network Sensing (2006).
- 2) Berkel, N. V., Goncalves, J., Hosio, S. and Kostakos, V. : Gamification of Mobile Experience Sampling Improves Data Quality and Quantity, Proc. ACM Interact. Mob. Wearable Ubiquitous Technol., Vol.1, No.3, pp.107:1-107:21 (2017).
- 3) Ra, M.-R., Liu, B., La Porta, T. F. and Govindan, R. : Medusa : A Programming Framework for Crowd-Sensing Applications, Proc. the 10th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services, MobiSys '12, pp.337-350 (2012).

(2021年7月30日受付)

■ 藤本まなと (正会員) manato@is.naist.jp

理化学研究所革新知能統合研究センター (AIP) / 奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科助教。モバイルコンピューティング、高齢者見守り、無線通信に関する研究に従事。



■ 図-11 参加者の属性