

## 論文内容の要旨

博士論文題目 : Gamified participatory sensing for sustainable spatiotemporal tourism information collection

(ゲーミフィケーションを用いた参加型センシングによる持続可能な時空間観光情報収集)

氏 名 : Shogo Kawanaka (河中 祥吾)

(論文内容の要旨)

In order to realize smart tourism, dynamic tourism planning that takes into account variable tourism information and individual preferences, it is essential to collect spatiotemporal dynamic tourism information such as tourist travel trajectory and the current situation and reviews of each tourist attraction. These are obtained from information tied to the tourists themselves, including information derived from human sensibilities gained through the tourism experience. Therefore, such information should be collected using user participatory sensing for tourists. However, to achieve a stable collection of dynamic tourism information, it is necessary to collect exhaustive spatiotemporal information, encouraging tourists to participate in sensing behavior without disrupting their tourism. In this thesis, we have addressed the following two research topics to solve these problems: ( 1 ) design of incentives and tasks that consider the burden on tourists, and ( 2 ) design of an appropriate task allocation interface. In topic (1), we introduced mission, point, and ranking functions as gamification elements. There are two types of missions: check-in mission to post photos and reviews at the designated tourist attraction and area mission to collect sensor data at the designated tourist attraction. We also designed three types of reward methods that differ in setting points obtained when completing missions. We conducted a tourism experiment with 33 participants to investigate our gamification designs' effect on the efficiency of tourism information collection and tourism satisfaction. The results show that area missions should be adopted when considering tourism satisfaction and that the weighted reward method effectively collects tourism information without decreasing the satisfaction. In topic (2), we designed two types of interfaces: a free selection interface in which the user selects the spots on the map with markers and an agent interaction interface in which the agent character in the application passively selects the spots at the request of the user. For the agent interaction interface, we developed four dialogue templates based on the indexes of elaborateness and directness to elucidate the appropriate dialogue sentence. We conducted a tourism experiment with 108 participants to investigate the interface's effect on information collection efficiency and tourism satisfaction. The results show that the absolute amount of collected data is about 1.4 times larger in the free selection interface, but the agent interaction interface was able to efficiently collect high-demanded spot information. There was a significant tendency to prioritize the mission over tourism in the agent interaction interface. Moreover, there was a significant difference in the index of elaborateness among the agents, and more elaborate sentences were preferred.

(論文審査結果の要旨)

スマートツーリズムを実現するためには、可変的な観光情報や個人の嗜好を考慮したダイナミックな観光プランニングを行う必要があり、そのためには、観光客の旅行軌跡や各観光地の現状やレビューなど、時空間に跨る動的な観光情報の収集が不可欠である。このような情報は、観光客に対するユーザ参加型のセンシングを用いて収集されうるが、動的な観光情報を安定的に収集するためには、観光客が観光を阻害することなくセンシングタスクに参加することを促し、網羅的な時空間情報を収集する必要がある。本研究では、この問題を解決するために、(1) 観光客の負担を考慮したゲーミフィケーションに基づくインセンティブとタスクの設計、(2) 適切なタスク割当てインターフェースの設計、という2つの研究課題に取り組んだ。本研究の学術的貢献は以下のとおりである。

- (1) ゲーミフィケーションの要素としてミッション(タスク)、ポイント、ランキング機能を導入し、2種類のミッション(指定された観光地で写真やレビューを投稿するチェックインミッションと、指定された観光地でセンサーデータを収集するエリアミッション)と、ミッションをクリアした際に得られるポイントの設定が異なる3種類の報酬方法を設計した。33名の参加者を対象に観光実験を行い、ゲーミフィケーションデザインが観光情報収集の効率化や観光満足度に与える影響を調査し、観光満足度を考慮した場合にはエリアミッションを採用すべきであること、また、加重報酬方式は満足度を低下させることなく観光情報を効果的に収集できることを明らかにした。
- (2) 地図上のスポットをマーカーで選択する自由選択インタフェースと、ユーザの要求に応じてアプリケーション内のエージェントキャラクターが受動的にスポットを選択するエージェントインタラクションインタフェースの2種類のインタフェースを設計し、108名の参加者を対象とした観光実験を通して、インタフェースが情報収集効率と観光満足度に与える影響を調査した。その結果、自由選択インタフェースでは収集量の絶対量が約1.4倍になるが、エージェント・インタラクション・インタフェースでは需要の高いスポット情報を効率的に収集できることを明らかにした。また、エージェントインタラクションインタフェースでは、観光よりもミッションを優先する傾向が有意に見られること、エージェント間では精巧さの指標に有意な差があり、より精巧な文章が好まれることを明らかにした。

ユーザ参加型センシングやスマートツーリズムに関する研究は多くなされているが、観光客自身をデータ収集に参加させることに着目した研究はあまり例がなく、本研究は、スマートツーリズムに向けたデータ収集基盤として、大きな貢献があると評価する。

以上より、本論文は、博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。