

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：32619

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K12436

研究課題名（和文）観光混雑回避に向けた自発的行動変容を促すゲーミフィケーション導入に関する実証研究

研究課題名（英文）An empirical study on introducing gamification to promote behavior change for avoiding tourist congestion

研究代表者

楽 奕平（Le, Yiping）

芝浦工業大学・工学部・准教授

研究者番号：20573116

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、観光混雑の回避に向けた働きかけとしてゲーミフィケーションを導入することで、より望ましい行動変容を導くかどうかを実証的に検証することを目的とするものである。独自に開発したアプリ「スイスイ旅」を用いて実験を実施し、観光地内の立ち寄り可能スポットの混雑情報に加え、特定スポットにおいて行動変容を促すゲーム性を有するミッションを提供し、実際に行動変容が生じるか、ミッションと行動変容の関係について分析を行った。実験の結果から、職業、混雑回避意識、同行者、旅行計画の作成等が行動変容に影響することを確認でき、ゲーミフィケーションと目的地の混雑度が行動変容に及ぼす影響が一定程度見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、スマートフォンアプリなどのICTを活用することで、リアルタイムで双方向の働きかけが可能となるとともに、効果検証に必要なデータ収集も容易となり、行動変容の効果を実証的に検証することが、学術的にも実務的に重要であると考えられる。また、これにより地域振興に資する観光行動を誘発しながら、交通量分散と観光混雑解消を図るという社会経済的な意義を有する。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to empirically examine whether the implementation of gamification as an intervention for avoiding tourist congestion can lead to more desirable behavior change. Using an originally developed application called "SuiSuiTabi", experiments were conducted to provide users with mission-based gameplay elements that encourage behavior change, in addition to providing information about the congestion levels of tourist spots. The study analyzed whether actual behavior change occurred and examined the relationship between missions and behavior change. Based on the results of the experiment, it was confirmed that factors such as occupation, awareness of avoiding congestion, travel companions, and travel planning had an influence on behavior change. Furthermore, there was a certain degree of observed impact of gamification and the level of congestion on behavior change.

研究分野：観光行動

キーワード：行動変容 計画外立ち寄り 観光混雑

## 1. 研究開始当初の背景

日本を訪れる外国人観光旅客数は2018年には3000万人を超えて急増し、観光関連産業は少子高齢社会の日本においても高い成長性を見せている。他方、主要観光地には多数の観光客が押し寄せ「観光公害」も生じており、観光地周辺の交通渋滞や混雑はその一つとして問題となっている。2020年に拡大したコロナウイルス感染症により観光業は多大な被害を受けたが、一部人気施設は以前と変わらず混雑しており、コロナ収束後も混雑回避に向けた取り組みの需要が高まっている。一方、近年、ICTを活用した個人への働きかけにより行動変容を導くことで社会的に望ましい状態の実現を図る取組が進展している。本研究は、ICTの活用による自発的な観光混雑回避に向けた行動変容を促すゲーミフィケーションの導入について、実証実験を通じて有用性を検討するものである。

## 2. 研究の目的

本研究は、観光混雑の回避に向けた働きかけとしてゲーミフィケーションを導入することで、より望ましい行動変容を導くかどうかを実証的に検証することを目的とするものである。また、これにより地域振興に資する観光行動を誘発しながら、交通量分散と観光混雑解消を図るといった社会経済的な意義を有する。具体的には、混雑情報を提供すると行動変容を促すゲーム性を有するアプリケーションを開発し、それを用いて実証実験を実施し、アプリケーションとアンケートで取得したデータを用いて、実際に行動変容が生じるか、ゲーム性と行動変容の関係を明らかにする。

## 3. 研究の方法

本研究は、まず既存の様々な分野のゲーミフィケーションのレビューと予備調査に基づいて、アプリケーションに組み込むゲーム要素を特定し、システムの機能を設計する。次に、予備調査で検討したシステムの機能及び仕様に基づき、アプリケーションの開発と実装を行い、アプリケーションを用いて実証実験を実施する。被験者にアプリケーションを配布し、GPSデータやアプリケーションの操作ログにより観光行動を把握するとともに、アンケートにより被験者の属性、行動情報、継続意思等を補足的に把握する。アプリケーションとアンケートで取得したデータを用いて、数量化 類により行動変容しやすい個人属性や旅行特性を把握するとともに、行動モデルの構築により、ゲーミフィケーションが行動変容にどの程度の影響を与えることを分析する。なお、本研究では、行動変容のうち「計画外の立ち寄り」行動に着目する。

## 4. 研究成果

### (1) 予備調査とアプリケーションの設計

予備調査は、行動変容に有効となり得るゲーム要素を特定し構造化していくものである。具体的な内容としては、既存の様々な分野のゲーミフィケーションのレビューを踏まえた上で行動変容を促す要素を抽出するとともに、複数のゲーム要素を組み合わせ設定した仮定の観光行動シナリオごとに、シナリオへの参加意思についてアンケート調査を実施した。各シナリオは、予定外の追加的観光行動とゲームが組み合わせられたもので、参加意思を確認することでゲーム性により立ち寄りが誘発されるか判定される。アンケート調査で得られたデータを数量化 II 類を用いて、立ち寄り行動への寄与要因を分析した。アンケート調査の結果から、ゲームの要素による行動変容の違いが認められた。このため、観光混雑解消に向けて観光情報提供にゲーム性を導入するには、特定の観光スポット・利用者属性に応じたアプローチが有効であると考えられる。

### (2) 実験用アプリケーションの開発と実装

#### 実験用アプリ「スイスイ旅」の仕様

本研究の実施にあたり、実証実験のための独自のウェブアプリ及びスマホアプリ「スイスイ旅」を開発した。アプリ「スイスイ旅」で提供する情報は、主に立ち寄りスポットの基本情報、リアルタイム混雑情報、各施設で実施しているコロナウイルス感染症対策情報等である。図-1はウェブアプリの利用の流れを示すものである。まず、利用者が「a) 経路検索」画面で行く予定の行き先を目的地として入力して、経路検索を行う。次の検索結果表示画面では、図-1の「b) 混雑情報」の画面が表示され、目的地スポットの混雑状況や周辺の立ち寄り可能スポットの混雑状況を色別に地図上で表示する。立ち寄りスポットは、「観光スポット」「飲食店」「買い物」「温泉」の4つのカテゴリーに分かれており、目的地の半径5km以内のスポットを表示する。そして気になった施設のアイコンをタップすると「c) 施設詳細」画面で混雑情報、営業時間や感染対策などの当該施設に関する詳細情報が表示される。施設詳細画面の「ここに行く」というボタンを押すことで経路案と所要時間等の移動に関する情報が表示される。

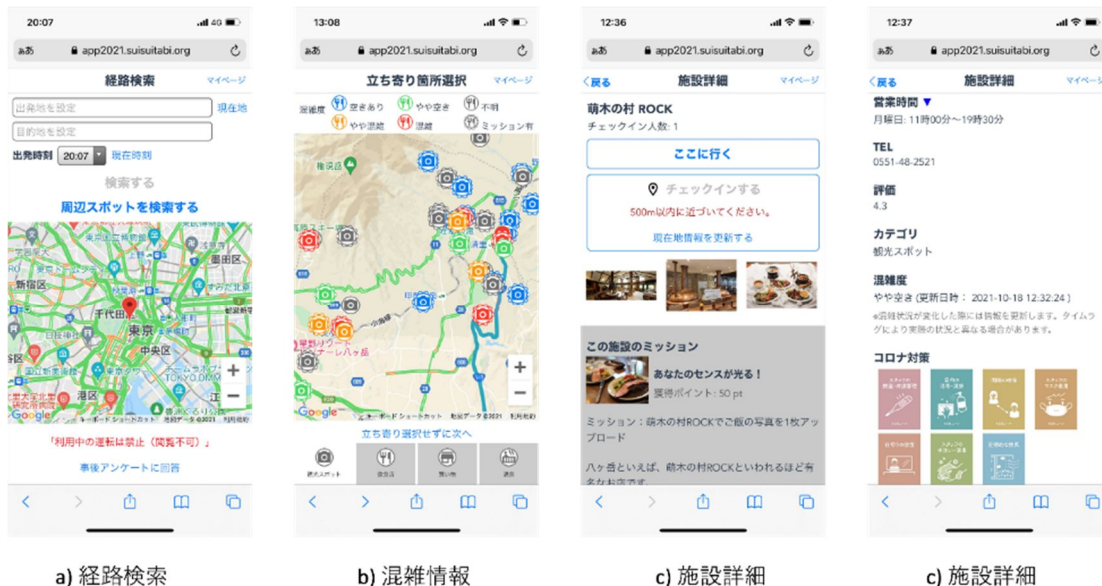


図-1 ウェブアプリ「スイスイ旅」の表示画面

### ゲーミフィケーションについて

本研究において、人気観光施設の需要を分散するために、周辺の立ち寄り施設の空き情報を提供するとともに、立ち寄りを促すミッションを達成する「内発的動機付け」と、ミッション達成によるポイント獲得の「外発的動機付け」を有するゲーム要素を実験用アプリに組み込んだ。具体的に、チェックインミッションと写真投稿ミッションの2種のミッションを用意した。チェックインミッションは、対象スポットの半径500m以内に入りチェックインボタンを押すだけの簡単なミッションである。写真投稿ミッションでは、お題に沿った写真を投稿してもらう。お題となる写真のイメージ画像からそのスポットでどんな風を楽しめるのかを視覚的に訴えることができる。また、きれいな写真（インスタ映え写真）が撮れると伝えることもでき、写真を撮りたいユーザには強いアピールとなる。これもチェックインミッション同様、対象スポットの500m圏内であれば投稿することができない。チェックインミッションや写真ミッションを実行することでポイントを獲得でき、獲得ポイントは指定の場所で景品と交換することができ、ミッション参加の「外発的動機付け」を与える。

### 登録スポットと混雑情報の取得・提示方法

アプリに登録したスポットについて、後述の実験対象地の有名施設は全て選定し、当該地域が自然資源の豊かな観光地という性質を踏まえ、滝や湧水も選定した。

スポットの混雑情報は、混雑が高頻度で発生し、かつ時間帯によって混雑度が多く変化する施設に関しては、施設の許可の下でカメラを設置して自動で混雑度を計測し、リアルタイムで「スイスイ旅」ウェブアプリで提示した。加えて、施設の協力を得て、混雑度に対応する待ち時間の見込み、混雑が落ち着く時間帯の見込み等の情報を手動でインプットした。

## (3) 実証実験の実施と効果検証

### 実証実験の概要

対象地域は八ヶ岳南麓地域（主に小淵沢・清里）とした当該地域は関東近郊に位置し自動車でのアクセスが容易なことから、特に夏の観光シーズンに非常に混雑し、人気の飲食店では長時間の待ち行列が頻発している。しかし、人気施設とそうでない施設には需要の格差があり、時間的・空間的に需要を分散させる環境である。

実験対象者は自動車やレンタカーなどで移動している一般観光客とした。それは、ミッションを通じた立ち寄りなどの行動変容に対する余計な義務感がなく、実際の行動決定状況により近づけるためには、実験モニターでは不適切であると考えたからである。実験期間は緊急事態宣言期間を避けて、2021年10月9日～31日までの土日祝の8日間とした。実験への参加を呼びかけるチラシは、混雑が予想される時間帯を考慮して10:00～14:00に配布した。配布場所については、人気スポットから遠くない位置にあり、人が多く集まり、配布の許可が得られる場所を選定した。また、観光案内所や道の駅などの観光施設にも同じチラシを配置し、施設スタッフにも積極的な呼びかけを依頼した。

### データの収集

本実験では、アプリ「スイスイ旅」の操作時のGPSデータと操作ログデータの収集に加え、アンケートを実施した。アンケートは事前と事後に分けて実施した。実験終了後に必ずアンケートに回答するとは限らないため、事前アンケートの段階でGPSからは取得できない年代・性別等の個人属性に加え、同行者、旅行目的等の旅行特性、コロナ対策及び混雑回避に関する意識データ（例えば、「観光中に立ち寄り先を選択する際に、立ち寄り施設で行っているコロナウイルス感

染防止対策を確認することに心がけをしていますか?」、「観光中に立ち寄り先を選択する際に、混雑している施設を避けることに心がけをしていますか?」を収集した。事後アンケートでは、詳細な立ち寄り行動、アプリ「スイスイ旅」に対する評価等のデータを収集した。

#### 実験結果と効果検証

まず、事前事後アンケート回答数から、行動変容があったと見られる被験者数の基礎集計を行った。実験参加登録者は286名であり、そのうち263名が事前アンケート、105名が事後アンケートを回答した。事前アンケートと事後アンケートの回答情報が一致し、不備がないアンケート回答数は93であったため、これを以降の分析の母数とする。本研究では、下記の2つの条件が同時に満たす場合は被験者の行動変容(計画外の立ち寄り)があったと判定した。

- ・計画していなかった観光施設・スポットに立ち寄った
- ・チラシを受け取った場所と立ち寄った場所が異なる

93サンプルのうち、計画外の立ち寄りがあったと判定したのが19サンプルであり、その確率は20.4%となった。

アプリ「スイスイ旅」を使っただけの感想を示すが、情報提供は概ね参考になったというものだった。また、「ミッションによって観光がより楽しくなったと思うか」、「ミッションが観光の妨げになっていないか」などのミッションに関する質問に対しても概ね高評価であったことから、ゲーミフィケーションが有効であった可能性が伺える。「今後も利用したいと思うか」という質問に対しても84%の人がそう思うと回答している。ウェブアプリ「スイスイ旅」の評価については、10点満点で6以上の評価が85%となっている。以上の結果から、ウェブアプリ「スイスイ旅」による情報提供、およびゲーミフィケーションに対して観光客は好意的で、計画外の立ち寄りの促進に対する有効性をアンケート結果から確認できた。

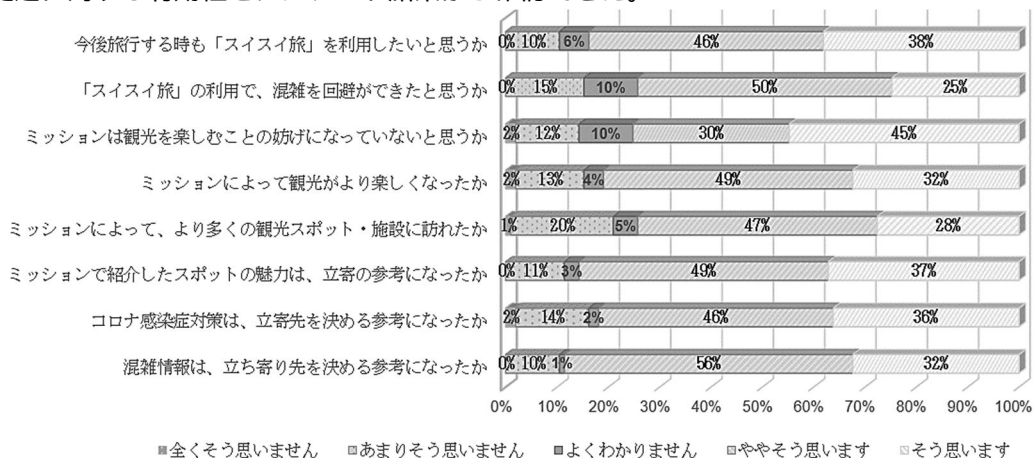


図-2 ウェブアプリ「スイスイ旅」を使っただけの感想

次に、計画外の立ち寄りに対する影響要因を抽出するために数量化Ⅱ類による分析を行った。個人属性や旅行特性等を説明変数とし、計画外の立ち寄りの有無を目的変数とする数量化Ⅱ類の分析を行った結果から、職業、同行者、混雑回避意識、旅行計画の作成等の要因が計画外の立ち寄りに寄与することが分かった。具体的に、a)個人属性について、経営者、バイト、学生等時間的に自由度が高い職業の被験者がより計画外の立ち寄りを行うことが分かった; b) 同行者については、子供連れの家族旅行と友人と一緒に旅行する人がより計画外の立ち寄りを行うことが分かった; c) 旅行計画の作成については、計画をしっかりと立てる人よりある程度立てる人が立ち寄りを行う傾向がある; d) 混雑回避意識については、混雑を回避する意識が高い人ほど計画外の立ち寄りを行う傾向が見られた。これらの結果から、特定の個人属性・意識・趣向を持つ旅行者に情報提供を行うことが計画外の立ち寄りを促す可能性があるとする。

数量化Ⅱ類の結果に基づいて、計画外の立ち寄りの有無を目的変数とする2項ロジットモデルの構築を行った。効用関数の変数として、数量化Ⅱ類で寄与が大きかった個人属性・意識に関する変数に、ゲーミフィケーションと目的地の混雑度に関する変数を追加した。具体的には、ゲーミフィケーションの変数として、ミッションを行ったかどうかのダミー変数である「ミッションの実行」、目的地の混雑度の変数としては、周辺施設混雑度で表示された目的地スポットの混雑状況が「混雑」となっていたかどうかのダミー変数を選定した。

モデルのパラメータ推計結果は高い適合度を示した。同行者、職業等の個人属性と混雑意識、旅行計画の作成等旅行意識に関する変数は全て有意水準を満たし、これらが計画外の立ち寄りに有意に影響を与えることが分かった。「ミッションの実行」は有意水準約15%であり、ある程度の有意性があると考えられる。一方、「目的地の混雑度」が計画外の立ち寄りに与える影響は統計的な有意性を確認できなかった。その理由として、緊急事態宣言のため実験開始時期が遅れ、今回の実験期間中に回避するほどの混雑が発生していなかったことが考えられる。

ゲーミフィケーションが計画外の立ち寄りにどの程度の影響を与えることを分析するために、個人属性別の「ミッションの実行」の感度分析を行った。その結果を図-3に示す。「立ち寄りにくい人」(混雑回避意識が低く、時間的に余裕がない人)に対してはミッションが計画外の立

立ち寄り確率を高める効果は期待できないが、「立ち寄りやすい人」(混雑回避意識が高く、時間的に余裕がある人)に対してはミッションの効果が高いことが見て取れる。その他、「混雑回避意識は高いが、時間に余裕がない人」や「混雑回避意識は低い時間に余裕がある人」についても、ミッションはある程度の有効であると判断される。

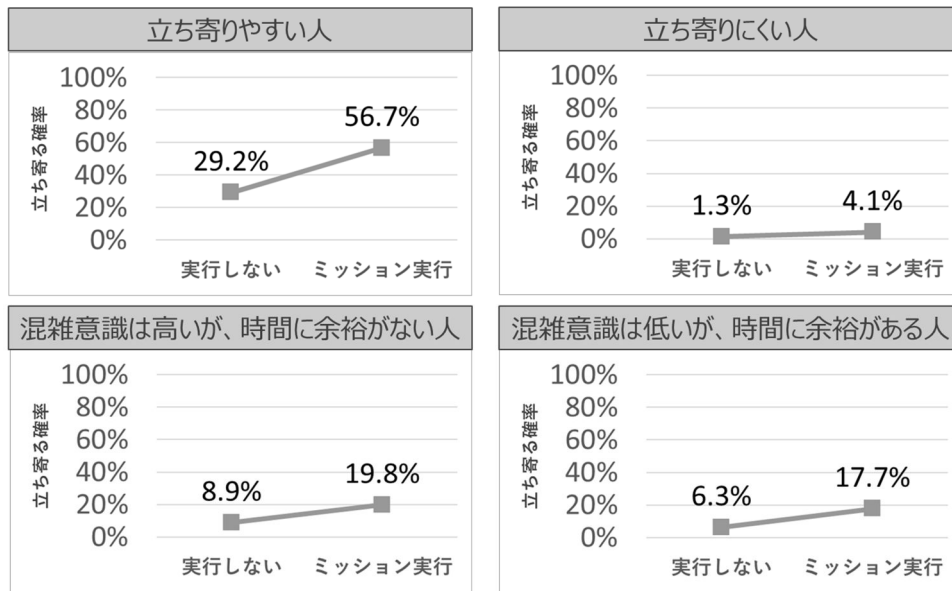


図 - 3 「ミッションの実行」の感度分析

#### (4) 追加実験

本来はゲーミフィケーションを導入する実験群と導入しないコントロール群による対照実験が好ましいが、観光地における来訪当日での参加者募集といった制約から群を分ける十分なサンプル数を得ることが難しいと判断したため、2021年度の実験はゲーミフィケーションを導入した実験群のみで実施した。そのため、2022年度11月19日～12月10日に小規模の追加の調査を実施した。ゲーム要素ありのアプリとゲーム要素なしのアプリの2種類を使用して比較対照実験を行った。実験結果から下記のことが明らかになった。a) 滞在箇所について、ゲーム要素ありとゲーム要素なしの被験群の間に有意な差があることを確認でき、ゲーミフィケーションの導入による行動変容の効果を定量的に把握した。b) 滞在箇所を「人気スポット」と「穴場スポット」に分類し、滞在時間を比較した。人気スポットと穴場スポットの平均滞在時間を片側t検定によって比較した結果、人気スポットでの平均滞在時間が統計的に有意に長いことが確認された。また、滞在時間のワイブル分布の推計結果からも、人気スポットでの滞在時間が穴場スポットよりも長いことが示された。c) ゲーム要素ありの被験者グループでは、「穴場スポット」での立ち寄り率がゲーム要素なしのグループよりも高いことが確認された。また、実験地域を訪れる回数が多い観光客が穴場スポットに立ち寄る傾向が見られた。今後、観光混雑の解消には、リピーターに対して積極的にゲーミフィケーションを取り入れた穴場スポットの情報を提供することが有効であることが示唆された。

行動変容は長期的な効果であり、より正確な効果の検証を行うためには、今後より長期間、より大規模に実験を行うことが望ましいと考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yiping Le, Ryo Takeuchi, Saizo Aoyagi	4. 巻 901
2. 論文標題 An Analysis of Influencing Factors on Behavioral Change in Departure Time Choice for Homeward Trips after Sightseeing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Electrical Engineering	6. 最初と最後の頁 1017-1027
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nguyen Van Truong, Tetsuo Shimizu, Takeshi Kurihara, Sunkyung Choi	4. 巻 25(11)
2. 論文標題 Accommodation statistics: the current issues and an innovation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Issues in Tourism	6. 最初と最後の頁 1731-1747
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/13683500.2021.1978951	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yiping Le, Saizo Aoyagi, Tetsuo Shimizu, Kazuki Takahashi	4. 巻 5
2. 論文標題 Study on Departure Time Choice of Tourism Purpose Trips with the Perception of Predicted Near-future Traffic Condition-An Experiment Using a Mobile Application	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of 2020 IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Engineering	6. 最初と最後の頁 141-145
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/ICITE50838.2020.9231518	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lingling Wu, Tetsuo Shimizu	4. 巻 23(16)
2. 論文標題 Analyzing dynamic change of tourism destination image under the occurrence of a natural disaster: evidence from Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Current Issues in Tourism	6. 最初と最後の頁 2042 - 2058
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/13683500.2020.1747993	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 滝田勝吾、楽 奕平、青柳西藏、清水哲夫
2. 発表標題 混雑解消に向けたゲーミフィケーションの導入に関する実証実験
3. 学会等名 観光情報学会第17回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yiping Le, Shota Inoue, Saizo Aoyagi
2. 発表標題 A Study on the Effects of Gamification for Behavioral Change towards Tourism Congestion Avoidance Based on a Stated-Preference Survey
3. 学会等名 The 8th International Conference on Hospitality & Tourism Management (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yiping Le, Ryo Takeuchi, Saizo Aoyagi
2. 発表標題 An Analysis of Influencing Factors on Behavioral Change in Departure Time Choice for Homeward Trips after Sightseeing
3. 学会等名 IEEE the 6th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石川 大輝, 岩倉 成志, 楽 奕平
2. 発表標題 観光型MaaSを考慮した観光周遊行動モデルの開発に向けた活動時間と周遊パターンの基礎的分析
3. 学会等名 第64回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yiping Le
2. 発表標題 Study on Departure Time Choice of Tourism Purpose Trips with the Perception of Predicted Near-future Traffic Condition-An Experiment Using a Mobile Application
3. 学会等名 2020 IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水哲夫
2. 発表標題 いわき市における観光マーケティングとデータ収集の重要性
3. 学会等名 観光まちづくりセミナー「観光マーケティングにおけるデータの重要性を考える」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水哲夫
2. 発表標題 地方創生における観光圏と観光地域づくり法人
3. 学会等名 豊の国千年ロマン観光圏シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水哲夫
2. 発表標題 観光分野のSDGs推進のためのデータ
3. 学会等名 東京都オープンデータ・ラウンドテーブル第1回(招待講演)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 清水哲夫
2. 発表標題 Postコロナ時代の地域観光の姿と対応すべき道路関連施策
3. 学会等名 第2回JSTEシンポジウムJSTEシンポジウム運営小委員会企画セッション「新型コロナウイルス感染症対策による 道路交通への影響」(招待講演)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>開発したウェブアプリ：  <a href="https://app2021.suisuitabi.org/search">https://app2021.suisuitabi.org/search</a>          開発したスマホアプリ：          ゲーム要素あり：  <a href="https://apps.apple.com/jp/app/%E5%B1%B1%E6%A2%A8-%E3%82%B9%E3%82%A4%E3%82%B9%E3%82%A4%E6%97%85-1/id1638668120">https://apps.apple.com/jp/app/%E5%B1%B1%E6%A2%A8-%E3%82%B9%E3%82%A4%E3%82%B9%E3%82%A4%E6%97%85-1/id1638668120</a>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.suisuitabi.yamanashi2022&amp;hl=ja-JP">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.suisuitabi.yamanashi2022&amp;hl=ja-JP</a>          ゲーム要素なし：  <a href="https://apps.apple.com/jp/app/%E5%B1%B1%E6%A2%A8-%E3%82%B9%E3%82%A4%E3%82%B9%E3%82%A4%E6%97%85-%EF%BC%92/id1638668037">https://apps.apple.com/jp/app/%E5%B1%B1%E6%A2%A8-%E3%82%B9%E3%82%A4%E3%82%B9%E3%82%A4%E6%97%85-%EF%BC%92/id1638668037</a>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.suisuitabi.yamanashi2022c&amp;hl=ja-JP">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.suisuitabi.yamanashi2022c&amp;hl=ja-JP</a></p>
--

#### 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	青柳 西蔵  (Aoyagi Saizo)  (20646228)	駒澤大学・グローバル・メディア・スタディーズ学部・講師   (32617)	
研究分担者	清水 哲夫  (Shimizu Tetsuo)  (40272679)	東京都立大学・都市環境科学研究科・教授   (22604)	

#### 7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------