

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：21401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12350

研究課題名（和文）自然公園の適正利用を支援するリアルタイム情報システムの開発と導入実験

研究課題名（英文）Development and implementation experiments of a real-time information system for the use and management of natural parks

研究代表者

嶋崎 善章（Shimazaki, Yoshiaki）

秋田県立大学・システム科学技術学部・准教授

研究者番号：40454772

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：利用実態がよく分かっていない自然公園の利用と管理に関し、本研究グループは異なる研究分野間に共通する研究基盤となる包括的なデータ収集を目指し、自然公園利用者の行動をリアルタイムでデータ化できる情報システムの開発し運用実験を行った。研究期間全体を通じ、スマートフォンアプリと連動した自然公園情報システムの開発、利用者行動のリアルタイムのデータ化、利用者に自発的な情報システム利用を促す仕組みの開発、を行った。本研究の目的である、公園利用者の行動データの集約と可視化が可能であることが実証された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究が開発した自然公園情報システムは、公園利用者が自発的に情報システムを利用する仕組みを持たせたスマートフォンアプリを通して、利用者行動をほぼリアルタイムにデータ化でき、公園利用者と公園管理者双方に有益な情報を提供できる。このシステムが普及することで、今まで困難とされてきた自然公園利用実態が正確に把握でき、人の利用が環境に与える影響を解明しようとする様々な研究分野において基礎データとなることが期待できる。また、システムにAIを組み込むことで、人の行動を持続的で自然にやさしい方向へ誘導することができるようになるなど、広範囲の分野に恩恵をもたらす可能性がある。

研究成果の概要（英文）：In order to collect comprehensive data on the use and management of natural parks, which are not well understood, this research group developed and tested an information system that can provide real-time data on the behavior of natural park users, aiming to provide a common research foundation among different research fields. Throughout the entire research period, the group developed (1) a natural park information system linked to a smartphone application, (2) real-time data on user behavior, and (3) a mechanism to encourage users to use the information system spontaneously. It was demonstrated that it is possible to aggregate and visualize park user behavior data, which was the objective of this study.

研究分野：経済学

キーワード：自然公園の利用と管理 リアルタイム情報システム 観光資源の効率的な利用 自然共生社会

### 1. 研究開始当初の背景

欧米諸国では、共有資源である自然公園は個人のレクリエーション利用としての便益のみならず、環境教育、ソーシャル・インテグレーション、コミュニティ・レジリエンス、健康促進といった社会生活の質を高める資源（ソーシャル・キャピタル）としての価値が認識されており、自然公園の利用と管理をテーマに生態学、環境学、社会学の研究者を中心に研究コミュニティが形成されてきた。わが国でも、自然公園に対するこうした認識に基づいた研究アプローチが緒に就いた段階である。このように、自然公園の利用と管理に関しては異なる国や分野で注目を集めているが、通常自然公園が位置する場所は人々の日常生活空間から離れているため、利用実態がよく分かっていないということが共通問題となっている。

経済学の分野では、自然公園からもたらされるサービスは過剰利用にさらされるという特性が問題視され、それを回避する保護のあり方が従来議論されてきた。しかし、本研究は、過剰利用と同等に、情報不足がもたらす利用機会の喪失（利用不足）とそれに起因する地域経済への負の影響を問題視する。これは、資源が効率的に利用されていない状態であり、理想的な市場において情報の集約とされる「価格」が存在しないことが一因と考えられる。理想的な市場においては、市場参加者が容易に価格を認識し、自発的な行動を取ることで資源利用の効率化が達成される。そこで本研究は、自然公園という共有資源の利用の効率化において、利用者の「行動データ」をリアルタイムで情報化し発信することが、価格システムに取って代わる有用なシステムになりえるのではないかとこの学術的な問を核心とする。

公園利用者に他者の行動データを集約し効果的に情報発信できれば、利用者はあたかも価格を認識した時と同様に行動し、過剰利用されている場所を避けるような行動を自発的に選択し、期せずして個人の満足度向上と環境負荷の平準化が同時に達成できる。環境や社会にとって望ましくない結果を避ける選択肢を個人が自発的にとるようになる仕組みを行動経済学ではナッジ効果と呼んでいるが、行動データを活用することで、例えば密を避けるというポストコロナ社会の生活様式に適合するナッジ効果も期待できる。公園利用者の行動データから人間が生態系へ及ぼす影響をより正確に把握できれば、さらに効果的な環境負荷の低減方法の提案に繋げることができる。また、外部から訪れる人々の実態把握は、地域発展プラン策定にあたって有用な基礎データの提供に繋がるだろう。

### 2. 研究の目的

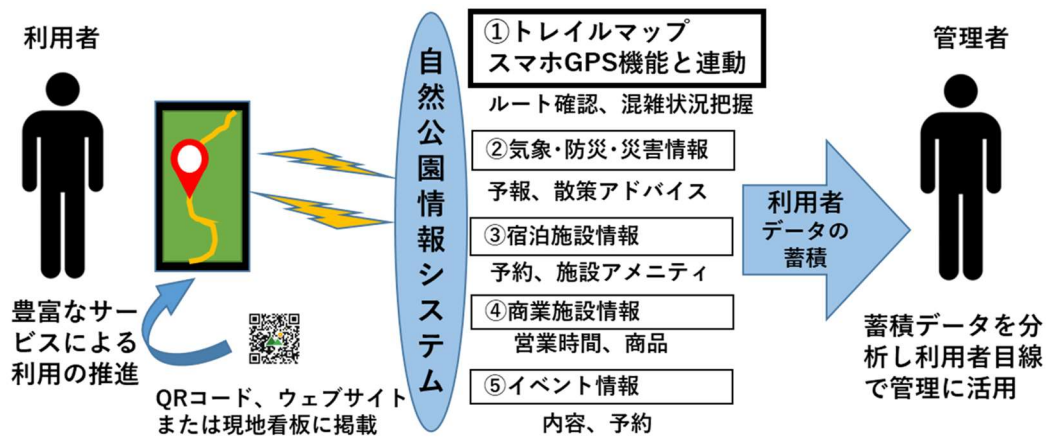
本研究は、自然公園利用者の行動をリアルタイムでデータ化できる情報システムを開発し、公園利用者に自発的な情報システム利用を促すことができるか、行動データの集約と可視化が可能かどうかを明らかにする。開発するシステムで得られるデータは、経済学の分野だけではなく、生態学、環境学、社会学等の幅広い分野で活用できる学際的研究の創造に繋がり、共有資源としての学術的価値を有することに創造性がある。

開発するシステムは、スマートフォン地図アプリに類似する形態で提供される。商業ベースの類似する地図アプリ等は既に複数存在するが、本研究が開発するシステムは主に商業目的の圏外にある自然公園を対象に、利用者へ便益をもたらす仕組みだけでなく、公園管理者にも有益なデータが提供される機能をもたせるところに特徴がある。これは、利用料を課して利用者数をコントロールするといった環境経済学における従来の公園管理手法とは一線を画するもので独自性がある。本研究の結果として収集される公園利用者データは、科学的な研究基盤として自然公園に関わる多分野の問題解決を促し、自然公園利活用を核とした新たな社会環境創生に繋がることを期待できる。

### 3. 研究の方法

研究グループは、利用者と管理者に取って有用な情報とは何であるかをこれまでの研究で明らかにして来た。それを基に開発するシステムの概念図を図1に示す。システムは完成すれば①～⑤の機能を持つ予定である。今回、本研究はこのシステムの中心部分である①のスマートフォン GPS 機能を活用したトレイルマップ等による自然公園利用者への情報提供と、管理者による情報収集が可能となるシステムのプロトタイプを開発する（①の開発状況に応じて②～⑤を順次追加）。ここで定義する管理者とは、自然公園の保護のみならず自然公園を通して経済、教育、文化等に広く行き渡る地域振興を目的とするソーシャルプランナー（主として行政）を指す。

このシステムは、管理者ホームページまたは自然公園現地掲示板等から利用者がダウンロード可能なスマートフォンアプリとして提供される。利用者には、分かりづらい場所での現在位置の把握、景勝地や目的地への正確な距離等の把握、混雑状況の把握、遭難信号発信機能等のメリットを提供することで利用を促す。利用者がマップを利用することで、利用者の行動記録が GPS ログデータ化される。データは管理者が活用できるようにサーバーまたはクラウド等に蓄積される。開発したプロトタイプは地域自然公園で実用化に向けて試験運用を繰り返す。



【図1 システムの概念図】

#### 4. 研究成果

利用実態がよく分かっていない自然公園の利用と管理に関し、本研究グループは異なる研究分野間に共通する研究基盤となる包括的なデータ収集を目指し、自然公園利用者の行動をリアルタイムでデータ化できる情報システムの開発し運用実験を行った。

具体的には、初年度に情報システムのプロトタイプを完成させ、次年度にダウンロード可能なスマートフォンアプリとして自然公園の現地に設置したポスターで利用者に提供した。アプリでは、利用者がマップを利用することで、景勝地や目的地の情報を簡単に入手でき、利用者の位置情報及び目的地までの道順の把握ができるサービスを提供した。さらに、利用者の行動記録がGPSログデータ化され、データは管理者が活用できるようにサーバーに蓄積される仕組みを開発した。この年は、研究代表者が米国でサバティカル研修を行っており、その機会を利用して、海外の自然公園での運用実験を行った。

最終年度は、情報システムの利用を促進する仕組みの開発を行った。具体的には、自然公園の現地で、スマートフォンアプリを通じた寄付のリターンとして様々なアトラクションを発動させるという仕組みである。これは、スマートフォンによる決済システムの電子情報が、遠隔地におけるデバイスの稼働をもたらすというIoT技術の応用で、実験室での稼働が確認できた。

研究期間全体を通じ、①自然公園情報システムの開発、②利用者行動のリアルタイムのデータ化、③利用者に自発的な情報システム利用を促す仕組みの開発、が成果として挙げられる。本研究の目的である、公園利用者の行動データの集約と可視化が可能であることが実証された。しかし、特に海外での運用で明らかになった、携帯電話の電波が届かない自然公園での運用問題、は今後の課題として残る。

[雑誌論文(査読あり1件)国際共同研究(2件)学会発表(7件うち国際学会3件、招待講演1件)]

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1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 稲川敬介、嶋崎善章	4. 巻 42
2. 論文標題 認知度の低い自然・文化観光資源の利用促進における個人の嗜好を考慮した行き先推奨システムの提案	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 日本経営数学会誌	6. 最初と最後の頁 55-69
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 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Keisuke Inakawa, Yoshiaki Shimazaki, and Christian Crowley
2. 発表標題 Automatic Travel Destination Recommendation System: Digitizing Destination Attributes and Matching Personal Preferences
3. 学会等名 Western Economic Association International (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井内 康裕, 山口 高康
2. 発表標題 鉄道旅客データ分析に基づく地方への観光客誘致と周遊促進の提案
3. 学会等名 情報処理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菅野 龍
2. 発表標題 情報の相互提供による自然公園運営の持続可能化の研究
3. 学会等名 本荘由利テクノネットワーク
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井内 康裕, 山口 高康
2. 発表標題 IoTと探索による地域の需給バランスの自動マネジメント化
3. 学会等名 秋田県立大学 修士論文審査会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山口 高康
2. 発表標題 CPSとAIによる地域課題への挑戦
3. 学会等名 環島海山エリア観光フォーラム in 由利本荘 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshiaki Shimazaki and Christian Crowley
2. 発表標題 What do website review activities imply about natural park users?
3. 学会等名 The 10th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas, Lillehammer (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Christian Crowley and Yoshiaki Shimazaki
2. 発表標題 Investigating Outdoor Recreation Behavior with Internet Travel Site 's Reviews
3. 学会等名 The 91st Annual Meeting, Southern Economic Association, Houston (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	鈴木 一哉  (Suzuki Kazuya)  (40706024)	秋田県立大学・システム科学技術学部・准教授   (21401)	
研究 分担者	山口 高康  (Yamaguchi Takayasu)  (40876380)	秋田県立大学・システム科学技術学部・教授   (21401)	

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			
米国	United States Department of the Interior	University of Washington		