

世界遺産白川郷におけるオーバーツーリズム対策へ向けたデジタル技術の活用

大学院情報学研究科

プロジェクト代表 浦田真由

1. 事業の目的

2024 年現在、国内外の観光需要は急速に回復し多くの観光地が賑わいを取り戻している一方、人気観光地では、観光客が集中しすぎており、地域住民の生活に悪影響を及ぼす「オーバーツーリズム（観光公害）」が問題視されている。観光庁では、「オーバーツーリズムの未然防止・抑制による持続可能な観光推進事業（2024 年）」を実施し、住民を含めた地域の関係者による協議の場の設置、協議に基づく計画策定や取組に対する包括的な支援をはじめている。

岐阜県白川村荻町地区は、「世界遺産白川郷合掌造り集落」として世界的に知名度も高く、国内外の観光客が集中し、オーバーツーリズムが深刻になっている。約 1,500 人の人口に対して、年間約 215 万人（うち、外国人観光客数は約半数）が訪れており、交通渋滞や禁止エリアへの車両侵入、私有地への立ち入り、ゴミのポイ捨て、ドローン撮影など、地域住民の生活への影響や旅行者の満足度低下が課題となっている。

本事業では、白川郷を対象に、オーバーツーリズムに対するデジタル技術を用いた課題解決に取り組む。2024 年度は主に①「オーバーツーリズム指標」の開発、および、②駐車場データの分析と混雑予測に取組み、白川郷における観光客の受入キャパシティを明らかにすると共に、「総量規制」や「誘導対策」等に対してデータを基に議論できるようにする。白川村や地域住民の協力のもと、オーバーツーリズムに関わる様々なデータを収集し、データ分析や予測を基にした対策を講じることができるようになることで、持続可能な観光に繋げていくことを目指している。

2. 概要

本事業では、浦田研究室と共同研究歴 5 年以上の合掌造り保存財団の職員と協力し、地域住民の連携のもと、以下の 2 点に取り組んだ。

①駐車台数データの分析と混雑予測

白川郷の観光客数は、合掌造り保存財団が管理する駐車場の車の台数等を基に、一定の計算式で推計している。観光客数をマネジメントするために、日毎の駐車台数データ（乗用車・大型バス）を分析するとともに、AI を用いた混雑予測やカレンダー形式での公開を試行した。

②「オーバーツーリズム指標」の開発

荻町地区の住民が感じたオーバーツーリズムに対する主観的な程度を一定期間 LINE から

登録できるようにし、駐車台数をもとにした観光客数と照らし合わせることで、どの程度の観光客数が地域住民にとって「ちょうどいい」のか、収集データを分析した。

3. 駐車台数データの分析と混雑予測

3.1 白川郷 駐車場データの分析

白川郷では駐車場データ（普通車と大型車の台数）に独自の係数を掛けることで観光客数を概算し、観光統計に利用している。このため、駐車場データの分析は、そのまま観光客数の動向を把握する上で非常に重要な意味を持っている。

そこで、白川郷における観光客数の予測を目的とし、その基盤となる駐車場データの詳細な分析を実施しました。分析に用いたデータは、白川村が管理する主要駐車場の過去 5 年間の入庫台数データ（普通車、バス、二輪車）の日次集計に加え、観光客数の変動に影響を与えと考えられる気象データ（最高気温、最低気温、風速）、および地域イベント情報（どぶろく祭り、ライトアップイベントなど）である。ただし、コロナ禍による特殊な影響を避けるため、分析期間は 2017, 2018, 2019, 2022, 2023 年の 5 年間とした。

分析の結果、白川村の駐車場利用状況には曜日や季節による明確な変動が見られた。週末や祝日には平日の約 2 倍の駐車台数が記録され（図 1）、月別に見ると 5 月、8 月、10 月、11 月に観光客数が増加する傾向があり、冬季（12 月から 3 月）は減少する傾向が明らかになった（図 2）。また、車両種類別に見ると、普通車が全体の約 85%を占めており、個人旅行や家族旅行の主要な移動手段であることが示唆された。一方、団体観光客が利用するバスは全体の約 10%であり、春や秋のピークシーズンに集中する傾向が見られた。

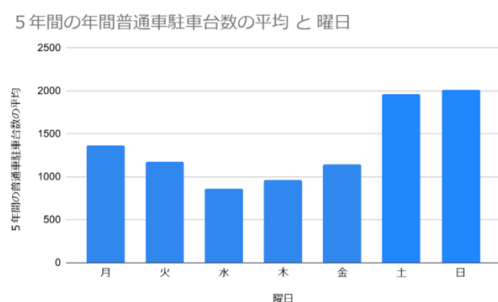


図 1 5 年間の年間普通車駐車台数の平均と曜日



図 2 5 年間の月間合計駐車台数の平均値の比較

分析を通じて、駐車場データを活用する上での課題も明らかになった。天候やイベントといった外的要因が駐車場利用台数に大きな影響を与えるため、これらの要素を考慮した予測モデルの構築が必要であることが示唆された。また、データは過去の記録に基づくものであり、リアルタイムでの予測精度向上には限界があること、そしてコロナ禍後の観光客数の急増も考慮する必要があることが認識された。これらの分析結果は、今後の観光客数予測モデルの構築に向けた重要な知見となった。

3.2 混雑度予測カレンダーの開発

駐車場データを活用した AI による観光客数の予測モデルを構築し、その結果を混雑度予測カレンダーとして可視化することにした。この混雑度予測カレンダーによって、白川村の観光運営における人材の適切な配置、属人性からの脱却、データに基づく意思決定を支援することに貢献できると期待する。

混雑度の予測には、1 日あたりの普通車の駐車台数を使用し、これを 10 段階に分割して定義した。各段階の閾値は、世界遺産白川郷合掌造り保存財団の意見を参考に設定している。予測モデルには、高精度かつ汎用性の高い LightGBM という機械学習アルゴリズムを Python で実装している。予測に用いる特徴量は、年、月、日、曜日、祝日といった基本情報に加え、最高気温、最低気温、風速の気象データその他、ライトアップイベント、どぶろく祭り、紅葉シーズン、年末年始、お盆といったイベントや季節に関する情報など、約 21 種類に及ぶ（図 3）。このモデルにより、45 日先までの混雑度予測が可能となり、毎月 15 日には翌月の予測を提供できる体制を構築した。

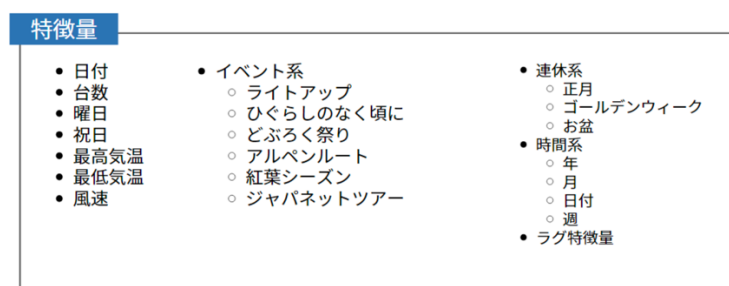


図 3 予測に使用した特徴量

予測結果は、Web サイト上にカレンダー形式で表示した（図 4）。カレンダーでは、日ごとの混雑度が 10 段階で色分け表示され、一目で混雑状況を把握できるようにした。また、試験的にバス台数の予測グラフも作成したが、精度が十分でなかったためカレンダーとしての公開は見送った。

実際に数ヶ月間、白川村の関係者に混雑度予測カレンダーを利用してもらい、意見交換を実施した。その結果、予測精度は 5 段階中 4 程度と評価され、曜日によって精度にばらつきがあること、コロナ禍後の急激な観光客数の増加に予測が追いついていないといった意見があった一方、警備員や派遣人員の配置判断、駐車場の修繕工事日の決定、みだしま駐車場や寺尾駐車場の開設日検討など、人材配置に関わる意思決定に活用できるという肯定的な評価が得られている。また、カレンダーが直接的な意思決定に至らない場合でも、職員間の情報共有や議論のきっかけとなる「たたき台」としての役割を果たし、データに基づく運営への意識改革に貢献する可能性が示唆された。今後は、観光客自身の行動変容を促すための情報公開や、他の観光地への応用など、さらなる活用方法が期待されている。



図4 混雑度予測カレンダー

4. 「オーバーツーリズム指標」の開発

観光の混雑感が住民や観光客にとって主観的であるため、「感じ方」に関する根拠となるデータが不足しているという点がある。これに対して、LINE を活用した主観データの収集を行うことにした（図5）。



図5 研究コンセプト



図6 システム概要

地域協力者を募り「感じ方」を簡単に記録できる仕組みを構築した。住民にとって「ちょうどいい」観光客の入込数を明らかにするため、毎日 16:30 に LINE を利用してリマインダー配言を行い、「感じ方」を回答できる仕組みを構築した（図6、図7）。



図7 LINEを用いた感じ方データ収集システム

収集した主観データと、駐車台数から推定した観光客数（客観データ）を複合グラフで分析した（図8）。3000人から5000人程度の観光客数が住民（主に事業者の方）にとって「ちょうどいい」という傾向が明らかになった（図9）。

一方、観光客向けには、デジタルサイネージを用いた感じ方アンケートの実施を検討している。多言語対応や直感的なUI設計、匿名性の確保など、回答しやすい仕組みを提供し、観光客のデータも収集していく予定となっている。

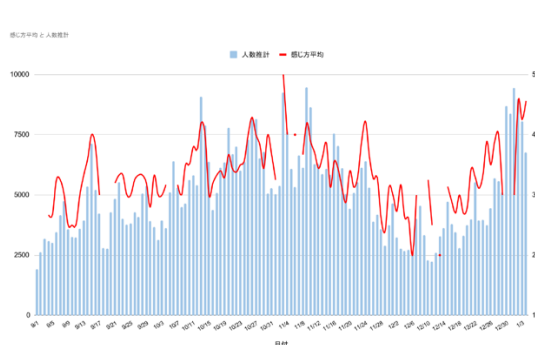


図8 分析結果（推定観光客数・感じ方平均）

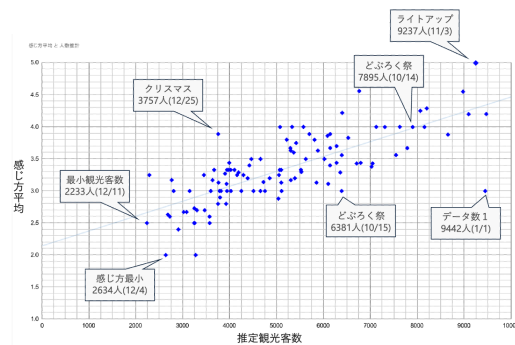


図9 分析結果（散布図）

5. 今後について

本事業をきっかけに、本研究テーマに関する研究助成に応募したところ、2件採択されている。オーバーツーリズムの問題は、白川郷のみならず京都や奄美大島、更には、欧米等の有名観光地においても深刻になっている。今後も、デジタル技術を用いたオーバーツーリズム対策に取り組むことで、社会貢献に繋がるだけでなく、一つのモデルとしての成果を示していきたい。