

のと鉄道観光列車における個人客の利用促進
VR 技術を用いた観光列車体験システムの改良とシステムの有効性に関する調査

指導教員 北陸大学 助教 日下 恭輔
講師 藤本 雄紀
助教 田部田 晋

参加学生 小西 優生 大桑 孝徳 山下 悠希

令和6年能登半島地震により、被害に遭われたのと鉄道株式会社の職員の皆様に
心よりお見舞い申し上げます。一日も早い復旧を心よりお祈り致します。

のと鉄道 観光列車における個人客の利用促進

VR技術を用いた観光列車体験システムの改良と システムの有効性に関する調査

北陸大学 日下・藤本・田部田ゼミ



観光列車「のと里山里海号」

背景

個人利用客が減少

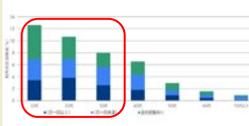


少子高齢化

モータリゼーションの進展

能登鉄道の声
将来的に運行を続けるために若い客層が必要！
» 若年層へのアプローチが課題

メタバースの利用状況は若年層であるほど高い



三峯総合研究所(2023)メタバースに関する動向等

消費者の特性

SNS, WEB, 雑誌
などを使い、自分で旅
先の情報収集をする

のと鉄道観光列車のVR化



従来のメディア（新聞、テレビなど）より記憶に残る体験ができる！

開発したシステム

ヒアリング

昨年度からのシステム改良

撮影モード 列車内から観光疑似体験

昨年度より没入感UP！
VRでの快適な列車の旅を！

撮影した写真



のと里山里海号内から
カメラを向けて撮影

スポット一覧

- 穴水駅
- 能登鹿島駅
- 能登中島駅
- 七尾駅
- 乙ヶ崎トンネル
- ボラ待ちやぐら

リザルト画面



終点に着いてから
写真を自動で探点

穴水駅-七尾駅間の
駅やビュースポット
をVRで再現

探訪モード 周辺の観光資源を自由に探索

美味しい海の幸、癒やしの温泉宿...
のと旅行に行く際のプラン決めに！



七尾駅なら....
道の駅
(能登食祭市場)
七尾美術館
など

- ゆっくり風景を見たい
- 情報量が少ない

- 探索モードの追加
- オブジェクトの追加



ヒアリングの様子

昨年

- VR風景を眺めるだけ
- VR空間への没入感が足りなかった

今年

- 建物、風景のクオリティを向上
- カメラで撮影機能を追加



比較調査

作成したVRシステムでSD法で比較調査を行った結果、VRシステムの方が不安定で騒がしいという結果となった。
→自身が運動している感覚があると考えられる

既存の動画

- 安定
- 静か

作成したVR

- 不安定
- 騒がしい

活動を通しての学生の学び・感想

- この活動を通じて、地方鉄道における観光資源のマーケティングの難しさを実感した。
- 実際に現地に赴き、営業の方や実情を知る方々から得た情報を元に、何が最適解となるのか思考を巡らせながら計画を練ることが非常に為になった。
- このような機会があれば、より斬新で短期間からでも効果が見込めるようなプランの提案等を行っていきたい。

1. 活動の要約

今年度は、昨年度開発した観光列車のVR体験システム（プロトタイプ版）の改良および情報提供手段としてのシステムの位置づけを検証した。まず、改良により、使用者が仮想空間を見るだけの状態から、「撮影モード」と「探訪モード」の2つの体験が可能になった。次に、システムと従来のメディア（プロモーション動画）の印象構造の比較から、本システムが使用者に対して「実際に動いている」という印象をもたらす可能性が示唆された。観光列車の乗車体験を伝えることが目的であることをふまえると、この手段として本システムは有効であると考えられる。

2. 活動の目的

のと鉄道が運行する観光列車は個人客の利用数が減少しており、個人客に向けた情報発信が課題になっている。昨年度は従来のメディア（プロモーション動画など）よりも豊富な情報が提供できると考えられる観光列車のVR体験システム（プロトタイプ版）を開発した。今年度は情報の豊富さだけではなく、「そこにいる感覚（没入感）」を抱かせるようシステムの改良を行う。また、昨年度に提案した本システムを用いたプロモーション案の実施を目指す。これらに加え、本システムの有効性とプロモーション案に関する学術的な調査を行い、今後の意思決定に資するエビデンスを残す。

3. 活動の内容

今年度の主要な活動は、システム改良、学術的な調査、そして、開発したシステムのアウトリーチに分けることができる。まず、システム改良では、北陸大学・石川県交通政策課・のと鉄道の三者からなる担当者間のミーティングおよび報告会を定期的に行い、改良の進捗管理を行った。また、システムの体験会をのと鉄道の職員を対象に実施して、システムの改良に向けたヒアリングも行った。

次に、学術的な調査では、システムと従来のメディア（観光列車のプロモーション動画）に対する印象構造を比較する調査を行った。この調査結果は学会で報告した。また、昨年度の開発および調査をまとめた論文が採択され、学術誌に掲載される運びとなった。

最後に、開発したシステムのアウトリーチでは、北陸大学市民講座やMatching HUB Hokuriku 2023の北陸大学社会連携研究推進部ブースにおいて、システムを一般の参加者や来場者に体験してもらった。当初、2024年1月にシステムを用いた観光列車のプロモーションを小松空港および北陸大学内で実施する予定であったが、令和6年能登半島地震の状況を鑑み、プロモーション場所を小松空港に限定し、実施時期を遅らせる方向で調整中である。

これらの主要な活動は表1にまとめた。なお、表1からは除外したものの、学内におけるミーティングやシステムの改良作業（十数回程度）をその都度行った。

表1 2023年度の活動内容

日時	実施内容
2023年 6月8日	キックオフ・ミーティング（オンラインで実施）
7月23日	システムの体験会・ヒアリング会（のと鉄道本社で実施）
9月5日	学会報告（第39回 ファジィ システム シンポジウム / FSS2023）
9月26日	北陸大学市民講座（しいのき迎賓館で実施）
10月5日	中間報告会（オンラインで実施）
10月31日-11月8日	システムとプロモーション動画の印象構造の比較調査（北陸大学で実施）
11月9日・10日	Matching HUB Hokuriku 2023の北陸大学社会連携研究推進部ブースで出展
12月9日	学会報告（第19回 情報システム学会全国大会・研究発表大会 / ISSJ2023）
2024年 2月	最終報告会（北陸大学で実施予定）
	論文掲載（『知能と情報（日本知能情報ファジィ学会誌）』第36巻第1号）
	システムを用いたプロモーション（小松空港で実施予定）

4. 活動の成果

今年度の活動成果は、(1) システムの改良と公開と (2) 情報提供手段としてのシステムの位置づけを示したことである。

(1) システムの改良と公開

昨年度開発したプロトタイプ版¹⁾の改良を行ったことで、「撮影モード」と「探訪モード」の2つの体験が選択可能なシステムとして完成した(図1)。撮影モードでは、使用者は動く列車に乗り込んで、ビュー・スポットを撮影しにきた観光客のような体験を提供するものである。使用者は座位でヘッドマウントディスプレイ(HMD)を装着し、列車の固定位置(座席)から、画面上に見えるスマートフォンを使って、スポット内を撮影できる(図2)。視点の移動は頭の動き、シャッターはコントローラを使うことで操作できる。また、このモードには写真の採点機能がある。各スポットの見どころとなるオブジェクト(たとえば、桜や郵便列車)を写真に収めることで、全スポットをまわった後の採点画面で得点に加算される(図3)。そして、ビュー・スポットの案内は、実際の観光列車のアナウンスのように合成音声で行われる。

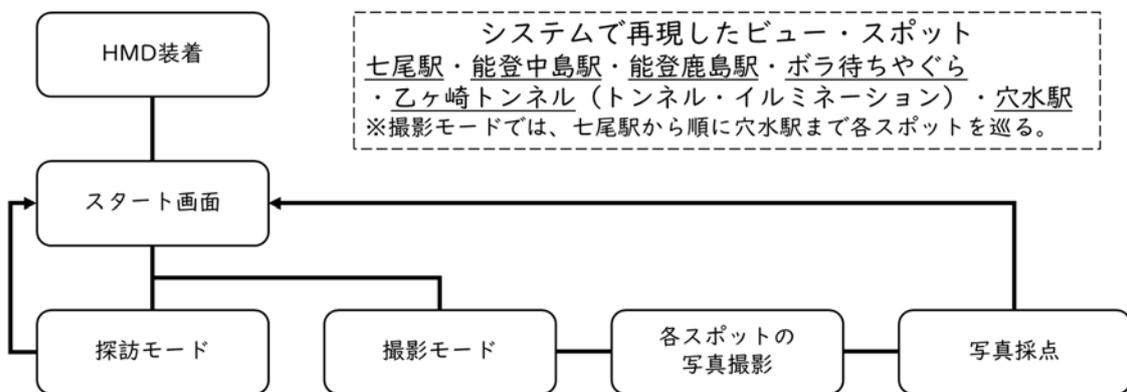


図1 システムの概要



図2 撮影モード



図3 写真採点時の画面

次に、探訪モードでは、各スポットをじっくり見て、見どころを確認する体験を提供する。このモードは、先ほどのモードとは異なり、観光列車は各スポットで停止した状態となる。使用者はコントローラでの操作、もしくは実際に現実空間を歩くことで列車内から各スポットを隔々に渡ってみることができる(図4)。



図4 探訪モード（七尾駅）

昨年度のプロトタイプ版では、使用者の注意をひきつけ没入感を抱かせる点とクオリティの点で課題を抱えていたが、今回2つのモードによりある程度の解決が図られたと考えられる。前者については、列車内での写真撮影および写真採点（撮影モード）、空間内を自由に見て回れること（探訪モード）によって、使用者がただ仮想空間を見せられている状態から、現実空間と同じような行動を仮想空間でもできる状態となり、「そこにいる感覚」をより高めると期待される。

また、クオリティは昨年度の調査と最終報告会、今年度のシステムの体験でも指摘された点であったため、改善を図ることにした。ここでは画質の向上というよりも、ディテールの充実を試みた。たとえば、システムのビュー・スポットの1つである七尾駅では、駅舎の柱に付属する機器や看板の設置、駅舎に隣接する庭などを再現することでリアリティを高めるようにした。

以上の改良したシステムは、Meta Store で2024年1月末に公開する予定である。

(2) 情報提供手段としてのシステムの位置づけ

システムとのと鉄道が Web サイト等で公開している観光列車のプロモーション動画の印象構造の比較し、乗車体験に関する情報提供手段として本システムの位置づけを検討することを目的とした調査を行った²⁾。ここでいう印象構造とは、一般的にイメージと呼ばれるもので、観光においては観光地のイメージとして消費者が想起するもの指す。

この調査では、矯正の有無問わず健常な視力、立体視力と聴力を有する本学の学生10名（男性：5名、女性：5名、平均年齢19.8歳）を対象とし、システムの体験とプロモーション動画の視聴を順番にさせた。なお、順序の影響が出ないように、ランダムに割り付けた半分の学生には逆の順番で視聴と体験をさせた。そして、体験後（視聴後）のそれぞれのタイミングで、システム（プロモーション動画）の各印象について、SD法を用いた12項目の形容詞対からなる項目を用いて測定した。詳細な調査方法については、藤本・日下・田部田（2023）を参照されたい。

主な結果として、システムによる視覚刺激が使用者にベクション（視覚誘導性自己運動感覚）を生起させ、プロモーション動画とは異なる印象をもたらす可能性が示された。具体的には、「安定な（-不安定な）」、「騒がしい（-静かな）」の項目は、システムの方が不安定で騒がしいとの回答であった。これは視覚刺激によって自身が運動している感覚（すなわち、ベクション）が生起していることを示唆する。また、「健康な（-不健康な）」、「優れている（-劣っている）」の項目ではシステムの方が不健康、劣っているという印象であったが、体験した学生の内観報告に「ふらつき」があったことを踏まえると、視覚的な身体運動情報による映像酔いが生じていた可能性が考えられる。

まとめると、システムによる情報提供はプロモーション動画よりも、自分自身が動いているという印象を与えており、情報提供手段として両者は異なる位置づけになると考えられる。また、観光列車の乗車体験を伝えることが目的であることを鑑みると、「動いている」という印象をもたらす本システ

ムには一定の有効性があると考えられるだろう。

5. 今後の活動計画

地域課題研究ゼミナール支援事業への申請では3年計画を予定しており、今年度をもって3年目となる。公開したシステムは、これまでリーチできなかった消費者層（たとえば、VRを使い慣れた若年層）へのプロモーション手段の一つとなりうるだろう。また、従来から行っている営業の場面においても、観光列車の乗車体験を効果的に伝えるツールとして利用されれば幸甚である。

以降の方針として、公開したシステムを軸に、メタバースとしてのさらなる拡充が考えられる。メタバースとは、単なるインターネット上の仮想空間を超えて、多数の使用者がコミュニケーションや商取引などを体験できる空間を指している。公開したシステムは、のと鉄道の観光列車を乗車する体験を提供するが、たとえば、乗車の予約や現地の特産物を購入するといった体験を追加することでシステムの魅力は増すと考えられる。また、のと鉄道にとどまらず、能登エリアや北陸地方といった、より広い現実空間を捉えたメタバースを生み出すことで、地域全体を活性化する新たなアプローチになるかもしれない。特に、北陸新幹線の福井県延伸は、北陸三県がさらに「近くなる」契機であり、観光や鉄道をキーワードにしたメタバースを作る好機となるだろう。

しかしながら、令和6年能登半島地震の影響は、観光列車を運行するのと鉄道にとって甚大であり、現段階において復旧の目処は立っていない。そのため、観光が本格的に可能となるまでには、かなりの時間を要することが想定される。この間、のと鉄道と消費者の間に観光以外の手段を通じて、「つながり」を構築することが復旧後の観光需要に貢献すると考えられる。たとえば、クラウドファンディングはつながりを構築する手段になるかもしれない。しなの鉄道やいすみ鉄道といった地方鉄道がクラウドファンディングを行うケースはいくつかあるが、支援者に対して、運転体験や枕木オーナーなどのコアな返礼を提供することで人気を博している。地震の影響により廃棄を余儀なくされる資材（たとえば、線路の一部やこわれた枕木）は、見方を変えれば、コアな返礼品になる可能性がある。クラウドファンディングは、鉄道に関心を持ち、のと鉄道を支援したいと思う消費者とのつながりを作り出す一助になるだろう。あくまでクラウドファンディングは一例に過ぎないが、のと鉄道と消費者のつながりを構築、維持、発展させることは復旧期間中のみならず、復旧後のブランディングにおいても重要なポイントになる。

6. 活動に対する地域からの評価

活動に対する地域からの評価として、神佐知彰様（石川県新幹線・交通対策監室主任企画員）から本活動に関する評価をいただいた。評価は以下の通りである。

神佐知彰様「のと鉄道が地震被害によって運休を余儀なくされている中で、このような仮想空間で観光列車の乗車体験ができるシステムの有用性は一層高いと考えており、この素晴らしいシステムの周知を通じて、運行再開後ののと鉄道への観光需要がより高まることを期待しております。また、こうした取り組み自体が、復旧に向けて日々奮闘されているのと鉄道職員の皆様の励みになるものと思っており、厚く感謝申し上げます。」

注

1. 詳細は以下を参照。日下恭輔・藤本雄紀（2023）、「のと鉄道観光列車における個人客の利用促進：VR技術を用いた観光列車体験システムの開発と利用促進案の立案」、『令和4年度地域課題研究ゼミナール支援事業成果報告集』、33-36頁。
2. 藤本雄紀・日下恭輔・田部田晋（2023）、「のと鉄道観光列車を対象としたVR乗車体験システムにおける印象構造の分析」、『情報システム学会 全国大会論文集』、1-3頁。また、この研究は、第19回情報システム学会・研究発表大会ベストペーパー特別賞を受賞した。