

# 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 Impression of the Virtual Reality System for Experiencing Rides on Sightseeing Trains of the Noto Railway

藤本雄紀<sup>†</sup>      日下恭輔<sup>†</sup>      田部田晋<sup>†</sup>  
Yuki Fujimoto<sup>†</sup>    Kyosuke Kusaka<sup>†</sup>    Shin Tabeta<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 北陸大学 経済経営学部

<sup>†</sup> Faculty of Economics and Management, Hokuriku University.

## 要旨

著者らは、のと鉄道の観光列車の利用客向上を目的としたプロモーション手法を模索するために、VRによる乗車体験システムを開発した。本研究では、のと鉄道に関する知識が乏しい大学生を対象に、複数の形容詞対を用いた印象構造の点から、開発したシステムとプロモーション動画（従来メディア）を比較した。本研究を通じ、乗車体験に関する情報提供手段としてのVRシステムの特性および従来メディアとの位置づけが明らかになった。

## 1. はじめに

国内の地方都市で運行する地域鉄道は、観光列車を運行することで利用者の確保を目指している。観光列車とは、「乗車そのものを目的として、乗客の観光需要（車窓の景観や車内での食事・ショッピング、車両の内外装や豪華さ、車内車外でのイベントなど）を満たし、定められた地域を専用車両で運行する列車[1]」を指す。通常の移動を目的とした利用者数はモータリゼーションの拡大により年々減少しており[2]、利用者の減少を食い止める方策として観光列車は2010年代より注目を集め、現在では全国で133両が運行されている[1]。今日の観光列車のメイン顧客はシニア層であり[3]、旅行会社のツアーパッケージに観光列車の乗車を組み込むことで利用の拡大が行われてきた[4]。一方で、若年層に対するアプローチが乏しいため、持続的な顧客の確保に課題を抱えている。

著者らは地域鉄道の一つである、のと鉄道株式会社（石川県能登地方で営業）と共同研究を進めており、上記の課題に対して、Virtual Reality (VR) 乗車体験システムを開発、社会実装を図ることで解決することを試みている[5]。VRに着目した理由として、10～20代の若年層を中心に利用者が増加傾向にある点[6]、観光の文脈においてVRは写真や2Dの動画といった従来メディアと比べて、現地に対する態度が向上し、現地への訪問意向が高くなる点[7]が挙げられ、若年層にアプローチする情報提供手段として有益であると考えた。開発したシステムでは、同社が運行する観光列車（のと里山里海号）の車両および運行ルートにある観光スポット4箇所と始発駅・終着駅を3DCGで再現しており、システムの利用者は自動運行する観光列車に乗り込み、その車窓から各スポットを見ることができる。使用者はHead Mounted Display (HMD) を装着し、立位または座位でコントローラを操作して、システムを体験することができる。

本研究では、開発したVRシステムと同社が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を比較する。印象構造は、一般にはイメージと呼ばれるものであり、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である[8]。観光地のイメージは訪問意向や実際の訪問と関連することが知られている[9]。そのため、開発したVRシステムとプロモーション動画の印象構造の共通点と相違点を把握し、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。

## 2. 印象構造の実験

本実験では、開発したVRシステムと、プロモーション動画をそれぞれ研究対象者に体験させ、体験後の印象について、SD法を用いて12項目5段階で評価してもらった。SD法で使用する形容詞対は、大学生を対象とした観光地に抱くイメージ分析を行った河合らの研究[8]で示されているものを参考とし

た。なお、本実験は 2023 年 10 月 31 日から 11 月 8 日にかけて実施した。

## 2.1. 実験環境

観光列車のプロモーション動画は、ディスプレイ (KG27127 型, Acer) に PC を接続し、全画面表示にて再生した。研究対象者は、ディスプレイから 90cm の視距離となるように椅子に着座して体験した。VR システムの再生装置は、HMD (Meta Quest Pro, Meta) を使用し、同様に椅子に着座して体験した。視覚刺激は VR システム (7 分 19 秒)、プロモーション動画 (7 分 29 秒) と、同程度の時間とした。また、プロモーション動画は Web サイトで公開されているのと里山里海号公式プロモーション動画の春～冬編[10]の動画をつなぎ合わせて作成した。

## 2.2. 研究対象者

研究対象者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) とした。研究対象者は、のと鉄道を知っている者が 2 名、のと鉄道を利用したことがある者が 1 名、のと鉄道の観光列車を利用したことがある者が 1 名、VR デバイスを使用した経験がある者が 3 名であった。

## 2.3. 実験手順

まず、研究の目的や方法について口頭で説明した後、実験に同意する場合は、同意書に署名を求めた。署名後、同意撤回の自由が担保されていることを伝えた。

次に、正常に VR システムを体験できるかを確認するため、視機能検査を実施した。視機能検査は、3m 視力検査およびステレオフライテストによる立体視力検査を実施し、両眼視力が 0.7 以上あり、立体視力検査で視角 40"未満の立体視機能を有する研究対象者のみ、実験に参加した。

続いて、のと鉄道の認知度や VR デバイスの使用経験を測定するフェイスシートアンケートに回答した後、プロモーション動画と VR システムを順に体験した。なお、実験遂行の順序による影響を考慮して、研究対象者の半数で体験順序を逆にした。一つ目の体験後に、視覚刺激の印象に関するアンケートを回答し、5 分間の休憩を挟み、同様の手順でもう一方の体験とアンケートを回答した。最後に、体調の確認を行い、問題が無ければ終了とした。

## 3. 分析と考察

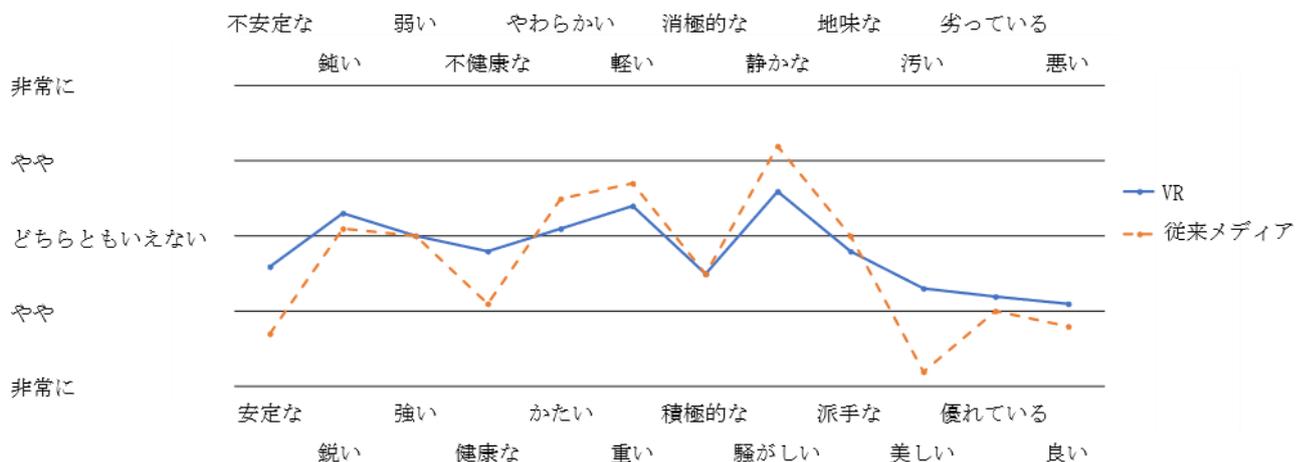


図 1 SD 法による印象評価の結果

本実験のアンケート結果を集計したものを図 1 に示す。「健康な (- 不健康な)」、「騒がしい (- 静かな)」の項目に偏りが見受けられるが、全体的に印象構造に大きな差異はみられなかった。

各項目の結果を確認すると、「安定な (- 不安定な)」、「騒がしい (- 静かな)」の項目は、VR 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 (視覚誘導性自己運動感覚 : ベクシオン) が生起しているためであると考えられる。

「健康な (- 不健康な)」、「優れている (- 劣っている)」の項目では VR システムの方が不健康、劣っ

ている印象であり、VRシステムを体験した後の内観報告において、「少しフラフラする」といった報告をした研究対象者がいた。VRシステムのような視覚的な身体運動情報が入力される場合は、頭部のフラつきなどの症状を発症する映像酔いが生起することが報告されているため[11]、VRシステムにおいて不健康、劣っていると回答であったと考えられる。

最後に、「美しい(-汚い)」「派手な(-地味な)」の項目のスコアはVRシステムの方が地味で美しくない結果となっており、VR内で表現されている3DCGそのもののクオリティを向上させる必要があることを示唆している。

これらのことから、VRシステム、動画の印象構造に大きく差がなかった。しかし、VRシステムでは、ベクシオンが生起され、実際に観光列車に乗車したかのような体験を利用者に与える可能性があり、情報提供手段としてVRは有効であろう。ただし、本実験では、HMDを装着した後に視野を大きく動かすインタラクションが無く、動画と同様の視聴方法となっていたことから、印象構造にそれほど差が出なかった可能性も考慮しなければならない。今後は、オブジェクトに触れる動作等のVR特有の動作によって、身体所有感やインタラクティブ性を向上させる仕掛けを増やした上で、再度検証する必要がある。

## 4. おわりに

本研究では、開発したVRシステムの印象構造をプロモーション動画と比較した。その結果、VRシステムによる視覚刺激が使用者にベクシオンを生起させ、印象に差異をもたらす可能性があり、情報提供手段として異なる位置づけになると考えられる。今後は、VR特有の動作を追加するなどのシステムの改良を進めるとともに、より詳細に情報提供手段としての有効性を検証する予定である。

## 謝辞

本研究は、公益社団法人大学コンソーシアム石川令和4年度および令和5年度地域課題研究ゼミナール支援対象事業の助成を受けたものである。

## 参考文献

- [1] 張茜, 麻生健一: “地方鉄道における観光列車の現状と課題に関する一考察,” 日本観光学会誌, 日本観光学会, Vol.61, pp.13-22, 2020.
- [2] 国土交通省, 地域鉄道対策, <[https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo\\_tk5\\_000002.html](https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk5_000002.html)>, 2023.11.09 参照.
- [3] 日本経済研究所, 観光列車が地域にもたらす効果と課題 ~地域に宿泊させるアイテムとしての観光列車~, <[https://www.jeri.or.jp/survey/観光列車が地域にもたらす効果と課題 ~地域に/>, 2023.11.09 参照.](https://www.jeri.or.jp/survey/観光列車が地域にもたらす効果と課題~地域に/)
- [4] 矢野経済研究所, 観光列車市場に関する調査を実施(2020年), <[https://www.yano.co.jp/press-release/show/press\\_id/2381](https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2381)>, 2023.11.09 参照.
- [5] 藤本雄紀, 日下恭輔, 田部田晋: “のと鉄道観光列車を対象としたVR乗車体験システムの開発,” 第39回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, 日本知能情報ファジィ学会, Vol.39, No.2023, pp.632-634, 2023.
- [6] 三菱総合研究所, メタバースに関する動向等(利活用事例、事業者インタビュー、利用者・市場等), <[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000877304.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000877304.pdf)>, 2023.11.09 参照.
- [7] Griffin, T., Giberson, J., Lee, S.H.M., Guttentag, D., Kandaurova, M., Sergueeva, K. and Dimanche, F.: “Virtual reality and implications for destination marketing,” TTRA International Conference on Travel & Tourism Research Association: Advancing Tourism Research Globally, Travel and Tourism Research Association, Paper 29, 2017.
- [8] 河合美香, 森一将: “日本の大学生が観光地に抱くイメージの分析-心理学的手法を用いた検証-,” グローバルビジネスジャーナル, グローバルビジネス学会, Vol.7, No.1, pp.64-71, 2021.
- [9] 金城敬太, 松本行真: “観光地のイメージのネットワークの形成とその影響”, 東北都市学会研究年報, 東北都市学会, Vol.11・12, pp.43-56, 2012.
- [10] のと鉄道株式会社, のと里山里海号, <<https://satoyama-satoumi-go.net/>>, 2023.11.09 参照.
- [11] Reason, J. T.: “Motion sickness adaptation: a neural mismatch model,” Journal of the royal society of medicine, Vol.71, No.11, pp.819-829, 1978.