



VR キャンプによる 焚き火に関するマナー向上システムの開発

Development of VR Camping System to Improve Manners Related to Campfires

今西海斗¹⁾, 大井翔¹⁾

Kaito Imanishi, Sho Ooi

1) 大阪工業大学 情報科学部 (〒573-0196 大阪府枚方市北山 1-79-1)

概要: 日本オートキャンプ協会が発行した調査報告書によると 2019 年まではキャンプ人口が増加傾向にあり, 2020 年は COVID-19 の影響により減少したがキャンプの需要は高いことを報告しており, 今後もキャンプ人口の増加が予想される。しかし, キャンプ人口の増加に伴い, 焚き火やゴミの放置や騒音といったキャンプ場利用における問題が指摘されている。本研究はキャンプ場利用による焚き火に関するマナー向上を目的とする。

キーワード: マナー向上, 焚き火, VR キャンプ

1. はじめに

近年, アウトドアブームの影響により, キャンプ人口が増加している。日本オートキャンプ協会が発行した「オートキャンプ白書[1]」によると, オートキャンプの参加人口は 2019 年までは増加傾向にあり, 2020 年はコロナ禍の影響で 19 年と比較すると 3 割減少してしまっただが, 日帰りを含む国内旅行者の数は前年の約 50% となっており, 3 割減に留まっていることから, オートキャンプの需要が高かったことを報告しているため, 今後もキャンプ人口の増加が予想される。また, キャンプ場の来訪者の傾向として, ソロキャンパーやビギナーキャンパーの増加が見られたことも調査結果として報告している。一方で, キャンプ場の利用マナーに関する調査では前年度と比較すると, 利用マナーが悪くなったことを報告しており, ビギナーキャンパーが増加したことに起因すると考えられる。日本オートキャンプ協会の調査報告[2]によると, キャンプ利用におけるマナー違反の種類として, 「焚き火」や「ゴミ」や「騒音」に関する問題が特に多かったと報告している。

そこで, 本研究では「焚き火」に関するマナー違反の問題に着目をし, VR キャンプを体験することにより, キャンプ場における利用マナー向上を目指すシステムを提案し, その使用感に関するアンケートを行った。

2. 学習効果が及ぼす VR の有用性

VR を利用することにより, 火災など現実世界で体験できないことが体験できたりするため, 実際に VR を利用し

たシミュレーションのシステムがある[3]。村上らの研究[4]では「VR での学習は生徒, 教師に大きな関心を寄せ, 学習意欲の向上やより深い理解を促す新しい学習になりうる可能性がある」と述べており, VR を使用した学習の有用性が示されている。また, 丸山らの研究[5]では, 「火」の学びのための教材として VR を活用した教材を開発し, 紙媒体での学習と VR 教材での学習を比較した。結果として, VR 教材が一定の学習効果が得られる可能性があることを述べている。

マナーの学習に関する研究として, 植木らの研究[6]では, 交通マナー向上のための VR 教材があり, VR 環境での自転車運転シミュレータの有用性が示されており, VR を用いたマナーの学習は可能であることを示している。

以上の研究から, 一定の学習効果がある VR を用いることによって, キャンプ場における利用マナー向上を目指せると考え, 本システムを提案した。

3. VR キャンプ体験アプリケーション

本システムは VR 技術による臨場感ある状況の中でキャンプを体験してもらうことにより, キャンプ場における利用マナー向上をさせるためのものである。図 1 に本システムのおおまかな処理の流れを示す。

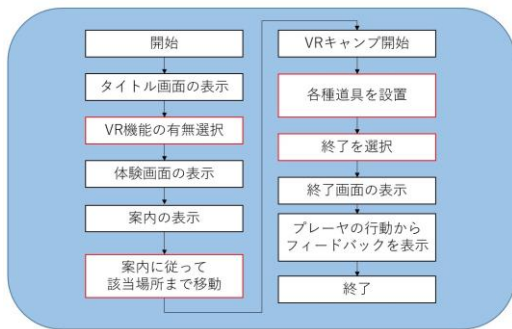


図1 システムの処理の流れ

3.1 焚き火利用に関するマナー違反

本研究ではキャンプ時の焚き火の利用に関するマナー向上を目指すVRキャンプ体験システムを提案する。焚き火利用に関するマナー違反の例として、直火で焚き火の実施、ごみを焚き火で燃やすことが挙げられる。直火で焚き火を行うと、芝や地面に焚き火の跡が残ってしまうといった問題があり、ごみを焚き火で燃やすと有害ガスが発生する恐れがある。そこで今回はこの2つに注目して、システムを作成した。また、キャンプ場によっては直火で焚き火を行って良い場所もあるが、キャンプ場の多くが直火禁止のため、直火禁止の場合を想定したシステム作成を行った。

3.2 システム設計

本アプリは図2で示すように、スマートフォン、ハコスコ、コントローラとしてJoy-Conを用い、開発にはUnity Engineを使用した。スマートフォンを用いる理由としては手軽であり、場所に拘束されず、また、所持率が高い点が挙げられる。コントローラはJoy-Conの(L)/(R)のどちらか1つを用いる。



図2 体験イメージ

体験者はスマートフォンをハコスコに装着したものを身に付ける。移動にはJoy-Conのジョイスティックを用いる。図3に示すように画面の左には各種ボタンの操作方法が表示されており、それぞれに対応したJoy-Conのボタンを押すことによって処理が行われる。



図3 VR キャンプ内の操作画面

3.3 焚き火に関するシナリオ

VR キャンプを開始するとタイトル画面が表示される。タイトル画面には「ルール」が表示される。また、本システムは体験者の健康状態によってVR機能を用いないことを想定し、VRで体験するかは体験者の任意とした。図4にタイトル画面の様子を示す。



図4 タイトル画面

プレイヤーがタイトル画面からスタートを選択すると、案内が表示される。図5に示されているように、プレイヤーは案内の指示に従って、中央の木に移動する。



図5 スタート後の画面

プレイヤーが中央の木に到着すると、VR キャンプ体験が開始される。その後、図3に示されているような案内が表示され、プレイヤーは操作を行う。プレイヤーが行う操作はテントの設置、椅子の設置、焚き火の設置、焚き火台の設置である。焚き火だけを設置する場合「焚き火の設置」を選択し、焚き火台と焚き火をセットで設置する場合は「焚き火台の設置」を選択する。どちらを選択するかはプレイヤーの任意とする。焚き火、焚き火台の設置後、画面の操作項目内に「焚き火にごみを捨てる」が表示されるが、選択するかは上記と同様に任意とする。

3.4 フィードバック画面

本システムの体験終了時に、図6に示すような画面が表示される。図6は直火で焚き火を行った場合と、焚き火にごみを捨てた場合に示される例である。

表1 システムに関するアンケート

質問番号	質問内容	評点分布						
		1	2	3	4	5		
①	今回のVR体験は	リアルじゃなかった	0	1	5	5	1	リアルだった
②	VRキャンプの操作の難易度	難しい	2	2	3	1	4	優しい
③	VRキャンプを繰り返し行う場合の意欲	意欲が湧かない	0	6	4	1	1	意欲が湧く
④	システムにおける楽しさ	楽しくない	0	3	3	4	2	楽しい

表2 SSQの各スコアの結果

項目	被験者	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
Nausea		0	19.08	28.62	0	0	28.62	19.08	9.54	0	0	9.54	19.08
Oculomotor		15.16	37.90	45.48	7.58	0	45.48	7.58	30.32	0	7.58	30.32	60.64
Disorientation		27.84	27.84	27.84	27.84	0	27.84	13.92	13.92	0	13.92	0	55.68
Total Severity		7.480	22.44	29.92	11.22	0	29.92	7.48	14.96	0	7.48	14.96	33.66

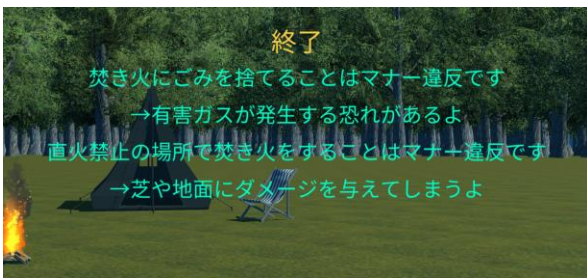


図6 フィードバック画面

4. 実験

4.1 実験の概要

2022年7月22日(金)、2022年7月25日(月)に、大阪工業大学の生徒12名に、本アプリを用いたシステムの使用感に関する実験を行った。今回は図4に示されている「ルール」と図6に示されているフィードバック画面を表示させず、実験者には純粋に本アプリを楽しんでもらった。

実験では1人ずつ最大5分として、図3に示されている道具の設置可能数が全て0になるまで行った。体験者にはスマートフォンを取り付けたハコスコを頭に装着して、本システムを体験してもらった。本システムの体験終了後、アンケートに回答してもらった。

本実験の実施に辺り、大阪工業大学における人を対象とする倫理委員会の審査(2022-25)に基づき実施した。

4.2 アンケートについて

本システムの体験終了後、体験者にはシステムに関するアンケートとVR体験時の酔いに関するアンケート(SSQ[7])の2種類のアンケートに答えてもらった。システムに関するアンケートは5段階評価で答えてもらう項目と体験時に感じたことを自由記述してもらうアンケートとなっている。システムに関するアンケートの評価項目を表1に示す。

5. 実験結果と考察

表1にシステムに関するアンケート結果、表2にVR体験時の酔いに関するアンケート(SSQ[7])の採点結果を示す。

5.1 システムの使用感に関して

表1-②より、「VRキャンプの操作の難易度」に対して、4人の方が難しい、5人の方が優しいと答えていた。これはコントローラであるJoy-Conの操作の経験の有無が原因だと考えられる。操作に関して、自由記述欄には「テントやイスなど配置する際、ボタンの表示がややこしかった」、「ボタン操作だったがボタンが見えないのですこし操作しづらかった」と記述されていた。1つ目の意見はUI面が原因だと考える。画面にはJoy-Conの(L)/(R)どちらの場合の操作方法も示していたため、体験者が困惑したのだと考える。また、画面には全ての情報を載せており、情報量が多かったため、実験時に見えにくいと感じてしまったことも原因だと考える。2つ目の意見はボタンの操作説明を口頭だけで済ましてしまっていたのが原因だと考える。以上の2点を踏まえて、今後はメニュー欄を追加し、1画面に表示される情報量の削減と、ハコスコを装着した状態でもコントローラを直感的に操作してもらうために、チュートリアルを追加を検討する必要があることが分かった。

表1-③より、「VRキャンプを繰り返し行う場合の意欲」に対して意欲が湧かないという傾向となった。これは、そもそもキャンプに興味が無い人が多かったことや、体験者に行ってもらった操作は「椅子の設置」、「テントの設置」、「焚き火台&焚き火」の設置だけであり、コンテンツの幅が少ないことが原因だと考える。表1-④より、「システムにおける楽しさ」に対して、「楽しい」と答えた人が多い結果となった。以上のことを踏まえて、今後はコンテンツの幅を広げ、本アプリのコンセプトとして「楽しんでもらいながら、VRキャンプを体験して、マナー向上を目指す」ことを定めて、実現していこうと考える。

システムに関する自由記述欄には「中央の木が分かりにくい」、「中央の木を目指すとき、中央がどちらかわからない」と記述されており、中央の木に目印をつけることを検討する必要があることが分かった。

5.2 VR体験時の酔いに関するアンケート

表2はVR体験時の酔いに関するアンケート(SSQ[7])から算出した各スコアの結果となっている。表2から、3成分ごとに各体験者の評価値を合計して比較すると、と

くに目の疲労を感じていることが分かった。これは、画面に配置している木のオブジェクトの量が多いことから、システムの処理に負担がかかり、動作が重くなってしまったことが原因だと考える。また、周りには木のオブジェクトしか配置されておらず、背景が変わらないので、そのこともストレスになり、目に負担をかけてしまったと考える。

6. まとめ

本研究ではキャンプ利用における焚き火に関する利用マナー向上を目指したシステムを提案し、システムの使用感に関するアンケートを行った。今回の実験から、UI面に関する課題、Joy-Con操作に関する課題、オブジェクトの設置に関する課題があることが分かった。今後、これらの課題解決に向けて検討していきたい。また、今回の実験はシステムの使用感に関する実験だけであったため、今後の展望として本アプリ体験時のマナー向上に関する評価を行っていきたい。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 19K20750 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 「オートキャンプ白書 2021—コロナ禍でキャンプ再発見—」, 一般社団法人日本オートキャンプ協会, 2021年7月(参照日:2022/07/17)
- [2] 一般社団法人日本オートキャンプ協会: オートキャンプ場のルール、マナーに関する調査報告, <https://www.autocamp.or.jp/post-12787/?p=12787>, 2021年10月25日(参照日:2022/07/17)
- [3] 教育用 VR コンテンツ制作サービス: <https://www.digital-knowledge.co.jp/product/vr-contents/> (参照日:2022/07/18)
- [4] 村上 祐治, 上馬庭 和也: 学習意欲向上のための VR 物理実験支援システムの開発研究, 情報処理学会九州支部, 2020
- [5] 丸山 智美, 清水 彩子, 河原 ゆう子, 伊藤 久敏: VR を活用した「火」の学びの教材, 日本調理科学会誌, Vol. 53, No. 4, pp. 292-294, 2020
- [6] 植木 達耶, 森谷 友昭, 高橋 時市郎: 交通マナー向上のための仮想現実感自転車運転シミュレータの開発, 情報メディア学会技術報告, Vol. 41, No. 12, pp. 141-144, 2017-3-14
- [7] R.S., Kennedy: " Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness", The International Journal of Aviation Psychology, Vol. 3, No. 3, pp. 203-220, 1993