



介護施設入居者や小児入院患者のための VR コンテンツによる心的ケアの試み

Mental Care by using VR system for nursing facility residents and pediatric inpatients

秋元遼太¹⁾, 舟橋健司²⁾, 柴田航³⁾

Ryota AKIMOTO, Kenji FUNAHASHI, and Kou SHIBATA

1) 名古屋工業大学 (〒 465-8555 名古屋市昭和区御器所町, r.akimoto.362@stn.nitech.ac.jp)

2) 名古屋工業大学 (〒 465-8555 名古屋市昭和区御器所町, kenji@nitech.ac.jp)

3) 名古屋工業大学 (〒 465-8555 名古屋市昭和区御器所町)

概要: 介護施設入居者や小児入院患者には, 外出したくてもできずにストレスを抱える方がいる. そこで, 各々の嗜好に合わせた VR コンテンツを用いて外出気分を味わうことでストレスを軽減できると考えた. しかし, VR コンテンツの作成には高度な情報処理技術が必要である. 本論文では, 情報処理初学者が容易に VR コンテンツを作成できるコンテンツエディタ・プレイヤーを提案する. また, その使用容易性とメンタルケア効果について論じる.

キーワード: 医療, 心理, ユーザインタフェース

1. はじめに

介護施設に入居した高齢者や, 病院に入院した高齢患者の中には, 急激な環境の変化によりせん妄を発症する患者がいる. せん妄とは, 軽度から中程度の意識レベルの低下を背景にして, 様々な認知機能障害や精神症状を伴う症候群である [1]. せん妄の発症要因として, 疾患や手術などによる身体的環境の変化や, 入院による環境の変化がもたらすストレスが挙げられる [2]. 介護施設や病院に入所している高齢者だけではなく, 病院に入院している小児に関しても, 学校や家庭での日常生活を送れないことや, 入院生活に適応していくことに対するストレスを感じていることが報告されている [3]. また, 外出を希望しても医師や介護士の許可が下りず, 外出できない患者が存在する. そこで, 病院や介護施設内に居ながら外出している, または日常生活を送っている感覚を得るような VR 体験システムがあれば, 彼らの心的ケアが可能ではないかと考える.

病院や介護施設内に居ながら別の場所に居る感覚を得るには, VR 体験システムの体験者が仮想空間に没入する必要がある. そのため, VR システムの体験者が能動的に仮想空間内で方向転換したり, 手を振り上げるなどの動作に対して動物が反応して動くようなシーンを提供することで仮想空間への没入感を高めたい. しかし, 高齢者の中には HMD などの機材を身につけることに忌避感を覚える人がいるかもしれない. そこで本研究では, プロジェクタベースで, 身体に装着しないタイプのモーションキャプチャにより, インタラクティブな VR 体験システムを提案する.

さらに, あらかじめ作成された VR コンテンツを体験す

るより, 各体験者それぞれが興味を抱くように個別の VR コンテンツを体験した方がより高い心的ケア効果が得られると考える. しかし, 体験者個々の趣味嗜好に合わせた VR コンテンツを外注するのは多くのコストがかかる. 外注することによるコストを抑えるためには, 病院や介護施設の職員が VR コンテンツを作成する必要がある. ところが, 一般に VR コンテンツの作成には高度な情報処理技術が必要となる. したがって本研究では, 情報処理初学者でも容易に扱える VR コンテンツのオーサリングツールも合わせて提案して, その使用容易性と直感操作性, 心的ケア効果を評価する.

2. VR 体験システム

2.1 システムの構成

高齢者や小児の利用を想定して, 非装着タイプの, Microsoft Kinect によりジェスチャーの認識を行うこととする. 認識したジェスチャーに応じたリアクションを映像内で提示することにより, インタラクティブな VR コンテンツ体験を可能とする. また, 2 台のプロジェクタを用いて直角な 2 壁面にそれぞれ映像を投影して, コンテンツの体験者の視界を占める割合を大きくすることで没入感を高める. 構築したシステムの模式図を図 1 に示す. このシステムでは, 画像の全部, あるいは一部分をスライドショーのように表示する. それぞれの画像において閲覧者のジェスチャーと提示映像のリアクションの組み合わせを指定しておくことで, インタラクティブな VR 体験を提供する. 準備された画像に対する実際の投影例を図 2 に示す. このように切り出す位置や大きさを可変にすることで, 被験者の前後左右の移動を再現する. 本システムで認識できるジェスチャーは, 手を振る

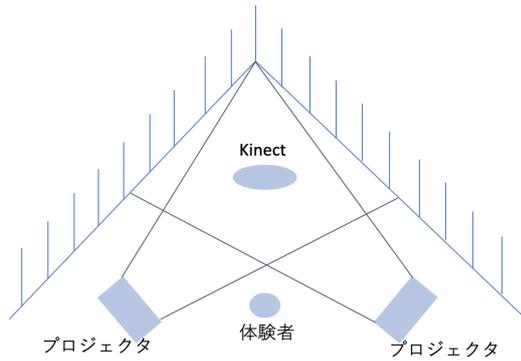


図 1: システムの模式図

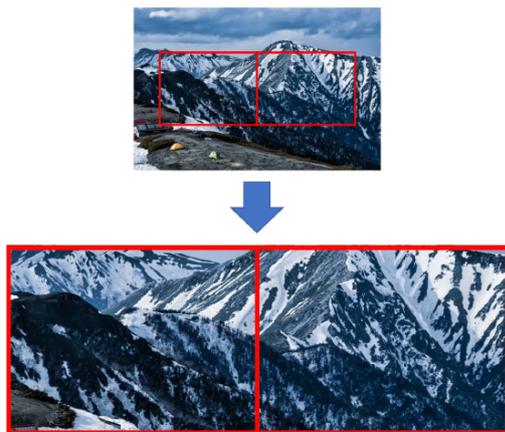


図 2: 投影される画像の例

動作、スワイプ、前・後傾姿勢、手をかざす動作の4動作とする。手を振る動作は遠くの人に挨拶をするときに使われる一般的なジェスチャーであるため、ジェスチャーを検知して表示される画像を誰かが手を振り返す画像に設定しておくことで、心的ケアに効果があるのではないかと考える。手をかざすと、表示される画像の領域が上下左右に変化する。これにより、システムの体験者が実際に上下左右に移動する感覚を得られる。スワイプを行うと、事前に時系列や空間的に関連付けられた画像列において、直後や直前の画像への遷移を行う。前傾を行うと、表示されている映像内において、そのシーンの奥へと進む状況を実現する。後傾を行うと、表示されている映像内において、そのシーンの手前側に後退する状況を実現する。前後傾を行う際、表示されている映像を拡大・縮小することにより、そのシーンにおける前進・後退を再現している。このように、閲覧者の動作に対して適切な映像表示を行うことで、より没入感を与えられるのではないかと考える。なお、ジェスチャー認識に用いた閾値は予備実験を通して経験的に設定した。

2.2 VR体験システムによる心的ケアに関する実験

2.2.1 実験

本システムを利用した場合の主観評価による心的ケアの評価実験を行った。実験の様子を図3に示す。本来なら介護施設入居者や小児入院患者を対象に実験を行いたいとこ

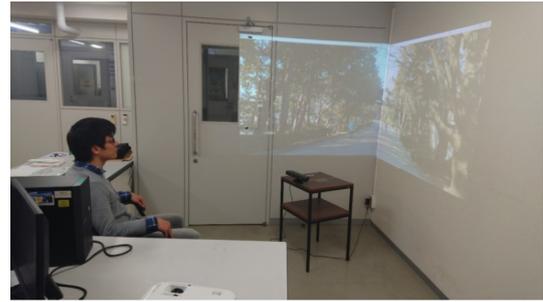


図 3: 心的ケア効果に関する実験の様子

ろであるが、現時点ではシステムの動作とその有効性を確認することを目的に、大学生及び大学院生の計8人に参加して頂いた。節2.1で述べたように、本システムは画像の一部をスライドショーのように表示し、それぞれの画像にジェスチャーに対応したリアクションを組み込むことでインタラクティブなVR体験を提供する。被験者は大学生活を送る者であるため、提示する画像は大学生活をテーマとした画像10枚と、システムの体験者が能動的に行うジェスチャーに対応した画像7枚を用意し、各種動作に対応する映像変化を対応づけた物語構成のコンテンツとして提示した。実験参加者にはシステムを体験した後、以下の3点について評価を行ってもらった。

- 質問1: 外出気分を味わうことができたか
- 質問2: 自分の思い通りに画像内を移動できたか
- 質問3: 手を振る動作などに対して、対話ができていると感じられるような、適切な応答が得られたかどうか

評価は5段階評価(5: はい, 4: どちらかと言えばはい, 3: どちらでもない, 2: どちらかと言えばいいえ, 1: いいえ)のアンケート調査で行った。また、システムを体験した感想と、システムに関する改善点を伺った。

2.2.2 評価

アンケート調査の結果を表1に示す。アンケート調査の結果から、全ての質問で評価平均が4.00を超えていることが分かる。これにより、VRコンテンツを用いた心的ケアの有効性が示唆された。

また、実験参加者の感想として、以下の好意的な感想が挙げられた。

- 楽しかった
- ずっと室内にいる人がシステムを使えばリフレッシュになると思った
- システムとしては面白く、外出しているような気分が得られた

一方で、

- 疲れる
- 高齢者の方にとって、ずっと手を挙げ続けるような動作は辛いのではないかと
- 下方向への移動が難しかった

表 1: VR 体験システムの評価結果

被験者	A	B	C	D	E	F	G	H	平均
質問 1	5	4	4	5	5	5	4	5	4.63
質問 2	3	5	5	4	4	4	5	4	4.25
質問 3	4	4	3	4	4	5	4	4	4.00

といった指摘もあった。インタラクティブな動作のためのジェスチャーについて再考したい。

3. VR コンテンツ編集ツール

3.1 編集ツールの構成

一般的な VR コンテンツ編集ツールでは、多種多様な機能が備えられている。しかし、多くの機能が備えられていたとしても、時間をかけて練習をしなければ全ての機能を使いこなせない。そこで、情報処理初学者向けに、VR コンテンツの編集に必要な最低限の機能のみを実装し、容易に全機能を把握できるようにする。一般的な VR コンテンツ編集ツールでは、多くの場合、プルダウンメニューやメニューバーが採用されており、直接的に機能の名称を参照することができない。そこで、コンテンツ編集画面に直接機能ボタンを配置するレイアウトを採用することで、直感的な操作を可能とする。機能ボタンには、一般的にその機能を表すために用いられるアイコンを重畳表示することで、直感的にどのような機能を持つボタンであるかが判断できるようにする。また、編集画面に配置された機能ボタンの上部に、次に予想される操作を提案するガイドメッセージを表示する。ガイドメッセージに従って操作を行えば、容易に VR コンテンツを作成することができる。

本研究で提案する VR コンテンツ編集ツールで用意する必要最低限の機能として、次の機能を実装する。

- 画像の追加・削除・全削除
- 画像の表示順変更
- 画像から画像の遷移設定
- インサート画像の設定
- 作成したコンテンツのプレビュー
- 保存

実際の編集画面を図 4 に示す。

一般的な PC でファイルを削除する際、“ゴミ箱”にファイルをドラッグ&ドロップすることで削除が可能である。このように、ドラッグ&ドロップは PC 操作で基本的であり、ユーザビリティにおいて重要な役割を果たす。ゆえに、本ツールでは基本的な操作をドラッグ&ドロップで行えるよう設計する。なお、機能ボタンをクリックすることでもそのボタンが持つ機能を使用することができる。コンテンツに使用したい画像を、ファイルエクスプローラからドラッグ&ドロップすることで、編集画面に画像を追加できる。追加した画像は編集画面の下部に画像が重畳表示されたアイコンと



図 4: VR コンテンツ編集画面の例

して表示される。このアイコンをクリックすることで、アイコンに重畳表示されている画像が拡大して上部に表示される。また、画面下部に表示されている画像アイコンは左から順に再生される。この画像アイコンはドラッグ&ドロップで表示順を変更できる。“設定” ボタンを使うことで、画像の遷移設定とインサート画像の設定が行える。画像の遷移条件は、一定時間の経過と一定倍率のズームとする。また、2.1 で述べたように、インタラクティブな VR コンテンツを作成する必要がある。そのため、コンテンツの体験者が能動的に行った動作に対応して表示されるインサート画像を設定することができる。ある程度コンテンツを作成したところで、“プレビュー” ボタンを使用し、実際に VR コンテンツとして再生した際の表示画面を確認する。思い通りのコンテンツが作成できたら、“保存” ボタンを使用し、作成した VR コンテンツを任意のディレクトリに保存する。本編集ツールで VR コンテンツを作成して保存する場合、指定したディレクトリにはフォルダが生成される。その中にはマネジメントファイルと、使用した画像が保存される。マネジメントファイルには、作成した VR コンテンツを再生するために必要なパラメータを記述する。なお、保存された画像はデフォルトで非表示設定にすることで見かけ上はマネジメントファイルのみが保存されているように見せる。これは、コンテンツの使用者が誤って画像ファイルを削除し、コンテンツを再生することができなくなることを防ぐためである。

3.2 編集ツールの使用容易性と直感操作性に関する実験

3.2.1 実験

本研究で提案するシステムは、情報処理初学者でも容易に扱えるものを目指している。そこで、情報処理について専門知識を持っておらず、日頃からデジタル機器に慣れ親しんでいない者 10 名に本研究で提案する VR コンテンツ編集ツールを使用して簡易な VR コンテンツを作成してもらった。そのうち無作為に選んだ 8 名をグループ X とする。グループ X には指定したタスクを実行してもらい、タスク完了までの時間を計測した。なお、指定したタスクは画像の追加、削除、順番変更、遷移設定、プレビューを用いて製作物の確認、保

存である。ところで、タスクを課された場合、次にどのような操作をすれば良いかが分かってしまう。ゆえに、残りの2名をグループ Y とし、グループ Y にはタスクを課さず自由に VR コンテンツを作成してもらい、作成完了までの時間を計測した。VR コンテンツの作成が完了した後、グループ X、グループ Y ともに VR コンテンツ編集ツールの使用容易性と直感操作性に関する 5 段階評価 (5: はい, 4: どちらかと言えばはい, 3: どちらでもない, 2: どちらかと言えばいいえ, 1: いいえ) のアンケート調査を行った。質問項目は次の 4 項目である。

- 質問 1: 画像の追加や削除は容易にできたか
- 質問 2: 画像に対する設定は容易にできたか
- 質問 3: 直感的に操作できたか
- 質問 4: 作成画面が分かりやすいか

さらに、アンケート調査を行った後、ツールについての改善点や気になった点、良かった点を伺った。また、作成する VR コンテンツを体験するであろう小児や高齢者と関わる専門職である看護師 2 名、保育士 2 名、特別支援学校教諭 1 名に対し、本ツールで作成できる VR コンテンツの有用性、小児や高齢者にコンテンツを体験してもらうにあたっての問題点や改善点を伺った。

3.2.2 評価

アンケート調査の結果を表 2 に示す。アンケート調査の結果から、全ての質問で評価平均が 4.00 を超えていることが分かる。このことから、使用容易性と直感操作性に関して一定の効果が期待できる結果となった。また、グループ X とグループ Y の間で所要時間に大きな差が見られたが、使用容易性と直感操作性に関して優位な差は見られなかった。タスクが指定されると次に行うべき操作がわかるため、迷いなく操作が行える。一方で、タスクが指定されない場合、どのようなコンテンツを作るかを被験者本人が考える必要がある。故に、指定タスクの有無によって所要時間に大きな差が生まれたと考える。今回実験に協力してもらった被験者の VR コンテンツ作成に対する最大所要時間は 16 分であり、15 分前後で個人にニーズに合わせた VR コンテンツを作成できるという点で、本研究で開発したツールに有用性があると考えられる。

ツールについての改善点や気になった点として、以下の意見が挙げられた。

- アイコンのおかげでボタンの機能が分かりやすい
- 深く考えず操作ができた
- 次に行うべき操作が表示されているので迷わず完成させられた

一方で、

- ガイドメッセージが目立たないのでアイキャッチを付けてはどうか
- プレビュー機能でのキー操作が難しい

表 2: 編集ツール評価結果 (グループ X:A-H, グループ Y:I-J)

被験者	A	B	C	D	E	F	G	H	平均 (A-H)	I	J	平均 (I-J)
質問 1	4	5	5	5	4	5	2	5	4.375	4	5	4.5
質問 2	5	4	3	5	3	4	4	5	4.125	5	3	4
質問 3	5	4	5	4	4	4	2	5	4.125	5	4	4.5
質問 4	4	5	5	5	4	4	3	4	4.25	4	5	4.5
所要時間	4	3	4	5	7	3	12	3	5.125	12	16	14

● 集中力が続かないので集中力を保たせる工夫が欲しいといった指摘があった。また、専門職に就いている方からは、一定の心的ケア効果が得られそうであるという意見を頂いた。さらに、

- 帰宅願望が増長されるかもしれないので対象者の選定には気を遣うべきである
- 個別にコンテンツを作ることで、危険予知シミュレーションを実施できそう

といった意見も挙げられた。これらの点についても考慮のうえ改良を行い、また運用についても検討していきたい。

4. むすび

本研究では、インタラクティブな VR 体験を提供するシステムと、情報処理初学者が容易に使用できる VR コンテンツ編集ツールを提案した。提案したインタラクティブな VR 体験を提供するシステムを用いることで、心的ケアの有効性が示唆された。また、VR コンテンツ編集ツールは使用容易性と直感操作性に関して一定の効果が期待できる結果が得られた。しかし、実際に介護施設入居者や小児入院患者にインタラクティブなコンテンツを体験してもらい心的ケア効果を確認したわけではない。今後の課題として、被験者に指摘された点を改善しつつ、実際にインタラクティブな個人向けコンテンツを用意することで、汎用コンテンツより高い心的ケア効果を得られることを検証することが考えられる。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 JP20K11918 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 長谷川典子, 池田学, “認知症とせん妄”, 日老医誌, 第 51 巻, 422-427, 2014.
- [2] 松井文, 八塚美樹, 高島里美, 向山要吏子, 長谷川薫, 田津賢次, “高齢手術患者のせん妄発症要因に関する検討”, 富山医科薬科大学看護学会誌, 第 6 巻 1 号, 91-99, 2005.
- [3] 山崎千裕, 尾川瑞季, 川崎友絵, 池田友美, 山崎道一, 市川澄子, 藤原克彦, 郷間英世, “入院中の子どものストレスとその緩和のための援助についての研究: 第 3 報-入院児のストレスに関するインタビュー調査-”, 小児保健研究, 第 65 巻 2 号, 238-245, 2006.
- [4] 張慶椿, 高橋伸, 田中二郎, “回転式カメラと没入空間による疑似共同外出感覚の実現”, 情報処理学会インタラクティブ, 2011.