

幸福感を提供する VR 画像閲覧システム GaZone

杉本 翔^{1,a)} 岡部 稜^{2,b)} 喜田 将生^{2,c)} 宮森 恒^{1,d)}

受付日 2019年2月1日, 採録日 2019年9月11日

概要: 本稿では, 自分の好きな画像群に周囲を囲まれる非日常的な没入体験により幸福感を提供するシステム GaZone を提案する. 人間が幸福感を得る手段の1つとして, 嗜好に合ったモノを集めたり身の回りに並べたりすることがあげられる. 提案システムでは, ヘッドマウントディスプレイ (HMD) によって実現された VR 環境において, Web 上の画像を検索し, 簡単にコレクションできる機能を提供する. 検索された大量の画像群は自分の周りを取り囲むように表示され, コントローラで各画像の取捨選択, 移動, 拡大縮小といった操作が可能である. ユーザは, 自分の嗜好に合った大量の画像群に周囲を囲まれる非日常的な環境に没入することにより, 従来システムでは得られない幸福感を体験することができる. ユーザスタディからは, 自分の好きな役者や動物, 食べ物に囲まれ, 幸せを感じたり心が動かされたりする様子が確認された.

キーワード: 幸福感, 所有感, VR 環境, エンタテインメント, 画像検索

GaZone: VR Image Browsing System Providing Feelings of Happiness

SHO SUGIMOTO^{1,a)} RYO OKABE^{2,b)} MASAKI KIDA^{2,c)} HISASHI MIYAMORI^{1,d)}

Received: February 1, 2019, Accepted: September 11, 2019

Abstract: In this paper, we propose GaZone, a system providing happiness through unusual immersive experiences surrounded by their favorite images. One of the ways for human beings to get feelings of happiness is to gather goods that match their tastes and arrange them around themselves. The proposed system provides a function to search images on the Web and easily collect them in the VR environment realized by head mounted display (HMD). A large amount of retrieved image group is displayed to surround the user, and operations such as selection, movement, enlargement and reduction of each image can be performed by the controller. The user immerses in the unusual environment surrounded by many images suited to their preference, resulting in experiencing the happiness that cannot be obtained by the conventional systems. From the user study, it was confirmed that users felt happiness and their hearts were moved by being surrounded by their favorite actors, animals, and foods.

Keywords: happiness, ownership, VR environment, entertainment, image retrieval

1. はじめに

人間が有意義な人生を送るためには「幸福感の実現」が重要である. 紀元前 4 世紀, 古代ギリシアの哲学者であるアリストテレスはニコマコス倫理学において, 人生の最終目標は幸福を意味する Eudaimonia であると提唱している [1]. Eudaimonia が実現されることは, 日常生活において没頭できる活動に満ち溢れ, 人間に特有な理性の機能がよく働き, そして自分の能力を十分に活かしている状態で

¹ 京都産業大学大学院先端情報学研究科
Division of Frontier Informatics, Graduate School of Kyoto Sangyo University, Kyoto 603-8555, Japan

² 京都産業大学コンピュータ理工学部
Faculty of Computer Science and Engineering, Kyoto Sangyo University, Kyoto 603-8555, Japan

a) i1888097@cc.kyoto-su.ac.jp

b) g1544287@cc.kyoto-su.ac.jp

c) g1544458@cc.kyoto-su.ac.jp

d) miya@cc.kyoto-su.ac.jp

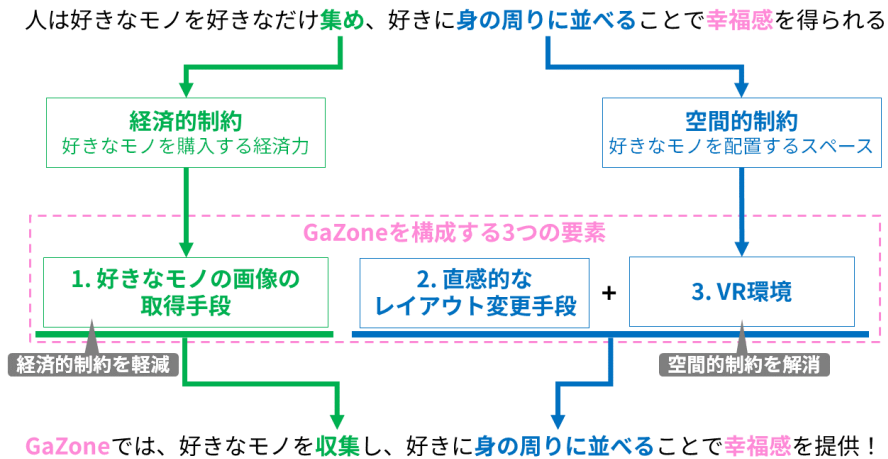


図 1 GaZone のコンセプト

Fig. 1 Concept of GaZone.

あるといえる [2].

人間が幸福感を得る手段の1つとして、嗜好に合ったモノを集めたり身の回りに並べたりすることがあげられる。たとえば、自分の好きなキャラクターのフィギュアを集めたり、好きなアーティストのポスターを壁一面に貼ったりすることがある。これにより、対象を何度も繰り返し眺めて幸福感を得ている。Knutsonらは、人間は何か買うことを頭の中で考えただけで、脳内では実際にそれを購入したのとはほぼ同じ状態になることを示した [3]。お気に入りの製品の画像を見ただけで、脳の快楽中枢である側坐核が大きく機能し、結果的に脳をドーパミンで満たすという。つまり、嗜好に沿ったモノを身の回りに並べて見る場合も同様の働きがあると考えられる。本稿では、嗜好に沿ったモノを身の回りに並べ閲覧する際に得られると考えられる幸福感に着目する。

しかし、実際にモノを集めたり身の回りに並べたりする行動には様々な制約が存在するため、誰もが簡単に行動に移せるとはいえない。具体的には、収集に必要な経済力確保の制約（経済的制約）や、設置のための物理的な空間確保（空間的制約）の制約があげられる。多くの場合、全方向を囲うほどのモノを集めるためには購入するための費用が必要となり、さらに、モノを並べて自由に閲覧するにはある程度の空間も必要となるためである。

そこで、本稿では経済的制約や空間的制約にとらわれずに、ユーザが幸福感を味わうことができるシステム GaZone を提案する。GaZone では、まず、モノを集める際に考えられる経済的制約を軽減するために、「好きなモノの画像取得」手段を導入する。また、モノを身の回りに並べる際に考えられる空間的制約を解消するために「VR 環境」を活用し、さらにコントローラで掴むという「直感的操作でレイアウト変更」できる機能を持つことで、ユーザに対し、実際に自分の手でモノを並べられる感覚を提供する。GaZone

は、これら3つの要素（「好きなモノの画像取得」、「直感的なレイアウト変更」、「VR 環境」）から構成され、ユーザの好きなモノに周囲を囲まれることで手軽に幸福感を味わうことを目的としたシステムである（図 1）。なお、本システムを構成する「好きなモノの画像取得」と「直感的なレイアウト変更」の要素により、ユーザは好きなモノに対する一種の所有感*1を味わうことができると予想される。また、「VR 環境」と「直感的なレイアウト変更」といった要素からは、ユーザは一種の非現実感を味わうことができると期待される。これらの感覚も GaZone がもたらす「幸福感」を形成するために貢献していると考えられる。

評価実験では、GaZone に対するユーザスタディを通して、実際にユーザが「幸福感」を味わうことができるのかを確認し、そのプロセスについて議論する。

2. 関連研究

これまでも、任意の 3D オブジェクトを表示させ自由に閲覧できるシステムは提案されている。佐野らは、3D スキャンしたフィギュアをパソコンのモニター内に表示させ、オブジェクトをペンタブレットによる操作で動かしながら閲覧できる展示物配置システムを構築した [4]。また、UX-DESIGN TOKYO 社のスマホアプリ「フィギュアが 360°みれる フィギュコレ」*2では、スマホ画面上でフィギュアの 360 度閲覧できる。本稿で提案する GaZone は、VR 環境の中でオブジェクトを出現させることができるため、大きさや距離といった要素も含めた没入感のある体験が可能となる。

近年は、VR 環境が様々な目的に利用されている。たと

*1 ここでいう所有感とは、あるモノに対して、自分が好きなときにそれを取り出したり、好きな配置で自由に扱ったりできる感覚を指すものとする。すなわち、あるモノに対して所有権を有すると感じる感覚までは必ずしも含まないものとする。

*2 <http://www.uxdesigntokyo.jp/apps/figcol/figcol.html>

表 1 モノおよび画像の収集手段の比較

Table 1 Comparison of means of collecting things or images.

比較項目 \ 比較対象	GaZone	一般的な 画像検索	現実世界での モノの収集
好きな画像の取得	○	○	×
直感的なレイアウト変更	○	×	○
VR 環境	○	×	×
実際のモノの取得	×	×	○

えば、VR 環境を利用したインタラクティブ性を持つインタフェースとして、市川らが提案した VR Safari Park があげられる [5]。VR 環境の中に存在するオブジェクトを操作することで、思いどおりに Safari Park を作ることができる。VR Safari Park では事前に準備されたブロック状のオブジェクトの組合せによって、想像力を膨らましたり新たな発見が得られたりするシステムとなっているが、本稿で提案する GaZone では、Web 上の大量の画像を自由自在に出現させることが可能である。

ほかにも、VR 環境上で画像検索の機能を持つ既存サービス「COMOLU」*3が存在する。COMOLU は、Web 上のニュースや画像を検索し、その結果を自由に VR 環境内に並べて閲覧することで、アイデアを練ることに特化した発想支援を目的としている。本稿で提案する GaZone では、より幸福感が得られるようなフィードバックのあるインタフェースとなっている。

さらに、医療における痛みや不快感の軽減に VR 環境を利用した研究 [6], [7] も報告されている。文献 [6] では、実験的に誘発された熱痛から気をそらす手段として VR 環境が用いられ、催眠術による鎮痛と比較して、催眠術へのかかりやすさとは無関係に痛みを軽減に効果があることが示されている。また、文献 [7] では、火傷を負った患者が感じる重度の痛みから気をそらす手段として水と調和した VR 環境を用いる方法が提案され、実際に痛みを有意に軽減でき、患者にとって効果的な非薬理的疼痛軽減手段になりうることが示されている。これらの研究では、VR 環境が人間の感じる痛みや不快感の軽減に用いられているのに対し、本稿で提案する GaZone では、VR 環境が人間の幸福感を誘発する手段として用いられている点で異なる。

3. 提案システム

本稿では、非現実的な空間の中で自分の嗜好に合った大量の画像を出現させ、自由自在に周囲に配置して閲覧することが可能となる VR システム GaZone を提案する。なお、本章における GaZone の説明については、情報学広場の添付データである紹介映像を参照して説明する。また、ユーザが GaZone を体験する様子を図 2 に示す。



図 2 GaZone 体験中の様子

Fig. 2 A user experiencing GaZone.

3.1 システムの概要

GaZone は、ユーザが幸福感を味わうために、好きなモノの画像群をユーザ周囲に配置する VR 環境、好きなモノの画像を取得する機能、さらに、配置された画像群のレイアウトを直感的に変更する機能といった、3つの要素から構成される新たなシステムである (表 1)。具体的には、ユーザの好きなキーワードを音声で受け取ると Web 上の画像を検索し、得られた画像群を自分の周囲を囲むように表示する (好きなモノの画像の取得)。その後、気になる画像を VR 環境上で手元に引き寄せ、取捨選択、移動、拡大縮小といった操作 (直感的なレイアウト変更) が可能である。ユーザはこれらの操作を自由に繰り返し、より幸福感が得られる環境が整えられる (図 3)。各フェーズにおけるユーザの操作とシステム上の処理の詳細は 3.3 節および 3.4 節に示す。

GaZone のユーザとしては、主に、Web での画像検索の経験があり、VR 環境に対して抵抗のない中学生以上の一般人を想定している。また、経済的に好きなモノを自由に買い集めることが難しいユーザや、物理的に好きなモノを身の回りに並べられるだけの空間を確保することが難しいユーザには、特に効果的であると考えられる。

3.2 開発環境

開発にはゲームエンジンの Unity *4を利用し、HMD は Windows Mixed Reality Acer AH101 を用いて実装した。操作は、Windows Mixed Reality のモーションコントロー

*3 <http://comolu.info/>*4 <https://unity3d.com/jp>

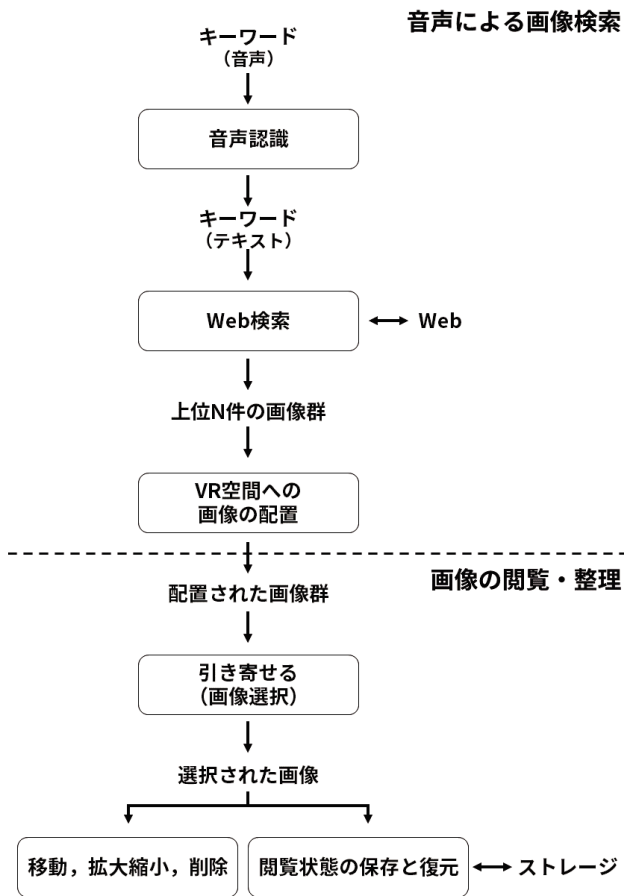


図 3 GaZone の概要図
Fig. 3 Overview of the system.

ラのトリガーとトラックパッドの押し込みを利用する。

3.3 音声による画像検索

画像検索のために、ユーザはモーションコントローラのトリガーとトラックパッドを同時に押し、検索したいキーワードを声に出す。システムによって認識されたキーワードで Web 上の画像を検索し、上位 N 件 (N = 100) を取得する。音声認識にはクラウドサービスである Google Cloud Speech-to-Text^{*5}、画像検索には Google Custom Search API^{*6}を利用した。

検索結果の画像群は、自分から少し離れた地点から 0.1 秒ごとに自分の周囲のランダムな位置に飛び出すように表示される (紹介映像の 0 分 50 秒~1 分 04 秒を参照)。画像は、ランキング上位から順番に出現するため、ランキング上位の画像から目にとどまりやすくなるのが期待される。すべての検索結果が表示されると、ユーザは図 4 のように全方向を画像群によって囲まれ、非現実感が味わえる VR 環境が実現する。画像群はつねにユーザの周囲を回っており、ユーザは必ずしも視点を動かす必要はなく、様々な画像が自分の周囲に存在することを認識することができ

^{*5} <https://cloud.google.com/speech-to-text/>

^{*6} <https://developers.google.com/custom-search/>



図 4 GaZone 体験中のイメージ
Fig. 4 An image of a user experiencing GaZone.

る (紹介映像の 0 分 10 秒~0 分 20 秒を参照)。

各画像の横幅は約 30 cm に感じられる大きさに調整され、元画像の縦横比は維持されている。なお、ランダムな位置に様々なサイズの画像が表示されるため部分的に重なりが生じることも想定される。ただし、最初から一方の画像が他の画像に完全に隠れてしまうことはほとんどなく、これについて特段の回避処理は施していない。これは、仮に一方の画像が他の画像に完全に隠れてしまったとしても、後述する操作で画像を引き寄せたり位置を移動させ、好きなモノを探しながら手に入れるという体験の過程で、隠れていた画像を見つけることができると期待されるためであり、また、ユーザによっては、画像を引き寄せたり位置を移動させる過程で、ある画像を他の画像で完全に隠すことを意図的に行う場合もあるためである。

また、今回は Google Custom Search API で Web 上の大規模なデータから画像検索するため、検索結果が想定数を下回することは考慮していない。ただし、文章のような長いテキストやあまりにも特殊なモノの単語で好きなモノを検索した場合は、一度の検索では関連度の低い画像がヒットしてしまうことも考えられる。そのため、後述する操作で好きなモノの画像を手元に保持した状態で、別のキーワードで検索した結果を重畳させる機能を用いることにより、検索を繰り返す内に徐々にでも好きなモノの画像に確実に囲まれる環境が整うことを期待する。

3.4 画像の閲覧・整理

ユーザの周囲を囲む画像群は、自由に閲覧したり、下記の操作が可能となる。これにより、ユーザは画像に写るモノに対する所有感が得られると考えられる。

引き寄せる トラックパッドを押すことで、周囲に表示された検索結果の画像の中から、気になる画像を手元に引き寄せることができる (図 5)。

移動 トリガーを押している間、手元に引き寄せた画像を掴んで自由に動かすことができる (図 6)。



図 5 画像選択の様子
Fig. 5 Example of selection.



図 6 移動の様子
Fig. 6 Example of moving.



図 7 拡大縮小の様子
Fig. 7 Example of scaling.

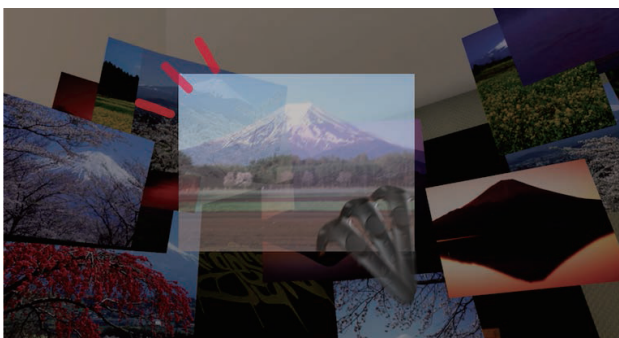


図 8 削除の様子
Fig. 8 Example of deletion.

拡大縮小 両手のコントローラのトリガーを押している間、画像を広げたり縮めたりすることができる (図 7)。
 削除 トリガーを押している間に何度も振ると、掴んでいる画像を削除することができる (図 8)。
 閲覧状態の保存と復元 メニューボタンを長押しすると、手元の画像の情報を保存したり、事前に保存された画像の情報を復元することができる。

4. 評価実験

4.1 方法

ここでは、以下の 3 種類の方法で提案システム GaZone を体験してもらい、その効果について議論する。

4.1.1 方法 1

3 章に示した GaZone のシステム設計によって、ユーザが「幸福感」や「所有感」といった感覚をそれぞれ味わうことができるのかどうかを確認するために、学会会議である Entertainment Computing 2018 において Qualification 試行の審査を受けた。Qualification とは、エンタテインメントコンピューティング (EC) 研究の分野における価値基準の枠組みであり、体験者の心をどのように動かしたいのか、どのようなアプローチをとったのかを Entertainment Design Asset (EDA) として筆者が示し、Qualification 委員によって妥当性が審査されるものである [8]。

4.1.2 方法 2

VR コンテンツに馴染みのない、より多くのユーザから様々な意見を得るために、本学のオープンキャンパスを活用した。オープンキャンパスの来場者である高校生や保護者の方々に GaZone を体験してもらい、得られた感想をまとめる。なお、平成 29 年度、および平成 30 年度のオープンキャンパスにおいて、デモ展示を行った。

4.1.3 方法 3

方法 1 や方法 2 では、限られた時間内での体験に基づくフィードバックとなる。そこで、方法 3 では十分な体験時間を確保したうえで、本提案システムの感想を得たり、体験後の被験者の気持ちの変化について議論するために、大学院生と大学生のそれぞれ 1 名にインタビューを実施する。被験者には、事前に本提案システムのコンセプトや操作方法について説明を行ったうえで、実際に約 15 分間体験してもらう。その後、筆者らとインタビューを実施し、意見や感想をまとめる。インタビューでは、提案システム GaZone の 3 つの要素 (「好きなモノの画像取得」, 「直感的なレイアウト変更」, 「VR 環境」) が良好に機能し、「幸福感」を味わうことにつながっているかを確認する。被験者は、情報系の研究科に所属する大学院生 (以下、ユーザ 1 と呼ぶ) と、情報系の学部所属する大学生 (以下、ユーザ 2 と呼ぶ) である。

4.2 結果 1

Entertainment Computing 2018 において Qualification 試行の審査を受けた結果、Qualification 委員によって、本提案システムの有用性が認定された。具体的には、アプローチとして述べられているとおり、好きな画像に囲まれることで「幸福感」が実現できていることが確認された。また、「所有感」の感じられ方は審査員によって意見が分かかれ、限られた審査時間による短期的な体験では画像を好きな配置にするなどの操作までは十分できなかったことが要因とも考えられるとの意見が得られた。

4.3 結果 2

オープンキャンパスのデモ展示における本提案システムの体験者数は約 180 名であった。検索されたキーワードと得られた感想の一部を以下に示す。

- 検索されたキーワードの例
 - 京都産業大学, 富士山, 桜, SEKAI NO OWARI, 星のカービィ
- 得られた感想
 - 画像を掴んだ瞬間に驚きがあった。
 - 好きなゲームやアニメのキャラクターに囲まれて幸せだった。
 - 検索するものは、好きなモノであるほど幸福感が増した。
 - HMD をミラーリングしたディスプレイを見ている友人と会話するのが楽しい。
 - 画像を並べたり組み立てて、積み木みたいに遊んで楽しめた。

体験者数の 9 割近くが GaZone を楽しんでいる様子を確認できた。体験者の中には、体験スペースを離れてからも、友人同士で「幸せだった」、「もっと浸っていたかった」などと話す様子も見られた。

4.4 結果 3

インタビューによって得られた意見や感想をまとめる。

4.4.1 VR 環境について

ユーザ 1, ユーザ 2 の 2 名から、自分の周囲を画像に囲まれるという体験が非現実的で楽しかったという意見が得られた。ディスプレイのような限られた領域での閲覧ではないため、画像自体を手元に引き寄せたり、一度に大量の画像を閲覧できることが、非現実的で楽しく感じる主な要因だという。ユーザ 1 からは、周りの画像がツェーネに動いている状態であるため、より非現実を感じたという意見も得られた。

4.4.2 直感的なレイアウト変更について

ユーザ 2 から、画像を「掴む」という動作で直感的に並べ替えて閲覧できることが便利だったという意見が得られた。実際に体験中は、1 つの画像を手元で大きく拡大して

閲覧したり、6~9 枚の画像を整列させて閲覧したりしている様子を確認できた。画像を手を持っている感触があり、ただ単にディスプレイで見ているときより画像から受ける印象が変わっているように感じたという意見も得られた。

ユーザ 1, ユーザ 2 の 2 名から、操作の改善点として、複数の画像をまとめて削除できる機能があればより便利になりそうだという意見があった。また、重なっていた場合にコントローラで触れている画像が分かりづらいため、画像が強調して表示される機能がほしいという意見もあった。

4.4.3 画像の効率的取得について

ユーザ 2 から、音声認識で即座に画像検索ができる点について、HMD を装着した状態を考えるとキーボードでの入力は面倒であるため、比較的便利に感じたという意見が得られた。また、ユーザ 1 からは、大量の画像が一度に閲覧できるため、目的の画像やお気に入りの画像が探しやすいという意見も得られた。

しかし、ユーザ 1 からは、検索結果が増えてきた場合に、多くの画像が重なり合っ見えづらくなったり選択しづらくなったりする傾向があるため、即座に意図した画像を呼び出すためには表示方法にもう少し工夫が必要だという意見があった。

4.4.4 体験後の気持ちの変化について

ユーザ 2 は、自身が好きだったゲームキャラクターを検索して表示する中で、懐かしさや楽しさを感じたと話していた。また、コントローラで動かすうちに所有感を感じ、画像があたかもモノであるかのような印象を受けやすいと話していた。

ユーザ 1 は、自身が過去に訪れたことのある飲食店の料理を検索して手元に並べる中で、幸福感を感じたり好奇心を抱いたりしたと話していた。音声検索により即座に様々な料理が閲覧できたため、改めて飲食店に行きたくなくなったと話していた。

4.4.5 今後の発展について

ユーザ 2 から、現状では「部屋」をモチーフにしたフィールドで操作を行うインタフェースとなっているが、様々なフィールドを実装してユーザのお気に入りの場所で画像の閲覧ができるようになれば、よりリラックスした環境で楽しめるのではないかという意見があった。また、閲覧履歴を残したりブックマーク機能を実装すれば、多くの時間をかけてユーザ自身のこだわりの空間を作ることができるのではないかという意見もあった。

さらに、ユーザ 2 から、インテリアの画像を VR 環境上のモデルルームにサイズを合わせて、実際にインテリアを置いた様子を確認できるのではないかという意見があった。

4.5 考察

結果 1 では、本稿で提案したシステム構成により、ユーザは幸福感を味わうことができることが確認された。さら

に、方法3におけるインタビューの結果から、好きなモノの画像取得、直感的なレイアウト変更、VR環境の各要素について、特に操作上の問題や不快感につながることはなく、いずれも筆者らの意図どおりに良好に機能していることが分かった。以上より、提案システムは、実際にモノを集めたり身の回りに並べたりする際に克服すべき、経済的制約と空間的制約をそれぞれ軽減・解消したうえで、ユーザに幸福感を提供することができることが確かめられた。

結果2や結果3において様々なユーザが本提案システムを体験する中では、好きなモノの画像をコントローラで自由に動かすことで驚きや小さな感動を生じさせることがしばしばあり、これが所有感を感じさせる大きな要因の1つになっていると考えられる。また、結果3においては、VR環境を活用して自分の周囲を画像に囲まれるという体験が非現実的に感じられたという意見が得られた。これらの感覚が、最終的な幸福感を得ることをより強固なものにしていることも示唆される。

体験中の様子を観察した結果、表示されている画像が自分にとって好きなモノであればあるほど、楽しさや幸福感がより強く感じられる体験につながっていることも分かった。たとえば、好きなアニメのキャラクターや、アーティストの写真などに囲まれることで、多くのユーザは大量の画像をVR環境上で手元に並べていたり、周りの観覧者にも気持ちの高揚が伝わった。

方法2などにあげられるデモ展示会の場合、1人が体験できる時間は平均3分程度と短かったため、何人かの体験者は慣れるまで直感的に操作できないことが不満に感じたり、すべての機能を試せなかったり、好きな画像が見つからなかったりした。また、方法1においても、体験時間が短期的であった結果、所有感の感じられ方に偏りが見られた。こうした点から、今後、ユーザが提案システムを短時間しか体験しなかった場合でも、幸福感に確実につながるように改善していく必要がある。

5. まとめ

本稿では、幸福感を提供するVRシステムGaZoneを提案した。本提案システムでは、人が嗜好に沿ったモノを身の回りに並べ閲覧する際に得られると考えられる幸福感に着目し、この行動にともなう経済的制約や空間的制約をそれぞれ軽減・解消することが可能となる。具体的には、好きなモノの画像取得、直感的なレイアウト変更、VR環境の3つの要素で構成されるシステムであり、非現実的なVR環境の中で自分の嗜好に合った大量の画像を出現させ、自由自在に周囲に画像を配置して閲覧することが可能となる。

評価実験では、ユーザにGaZoneを体験してもらい、体験後の気持ちの変化やシステムに対する意見を収集した。その結果、GaZoneでの体験により、実際に「幸福感」がもたらされることが確認された。さらに、コントローラに

よる直感的な操作で画像を自由自在に動かすことで、あたかも画像がモノであるかのように感じられ、一種の所有感を感じることにつながることや、ユーザが好きなモノの画像であるほど楽しさや幸福感が強く感じられることが明らかとなった。

今後は、より円滑に幸福感が得られるように、システムを改善していくとともに、得られた幸福感が体験後も継続して得られるよう機能を拡張する予定である。

謝辞 本研究の一部は科研費18K11557の助成を受けたものです。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1] Thomson, J., Tredennick, H. and Barnes, J.: *The Nicomachean Ethics*, Penguin classics, Penguin Books (2004).
- [2] 佐伯政男, 大石繁宏: 幸福感研究の最前線, 感情心理学研究, Vol.21, No.2, pp.92–98 (オンライン), DOI: 10.4092/jsre.21.92 (2014).
- [3] Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G.E., Prelec, D. and Loewenstein, G.: Neural predictors of purchases, *Neuron*, Vol.53, No.1, pp.147–156 (2007).
- [4] 佐野明日香, 成見 哲: 仮想コレクションケースへの展示物配置システム, *EC2017* (2017).
- [5] 市川将太郎, 高嶋和毅, 北村喜文: 世界樹とブロックのメタファによる探索型インタフェースを活用したVR Safari Parkの試作, *EC2017* (2017).
- [6] Patterson, D., Hoffman, H., Palacios, A.G. and Jensen, M.: Analgesic effects of posthypnotic suggestions and virtual reality distraction on thermal pain, *Journal of abnormal psychology*, Vol.115, No.4, p.834 (2006).
- [7] Hoffman, H.G., Patterson, D.R., Seibel, E., Soltani, M., Jewett-Leahy, L. and Sharar, S.R.: Virtual reality pain control during burn wound debridement in the hydrotank, *The Clinical Journal of Pain*, Vol.24, No.4, pp.299–304 (2008).
- [8] 水口 充: エンタテインメントコンピューティング研究における価値基準の枠組みの提案, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム2018 論文集, Vol.2018, pp.57–64 (2018).



杉本 翔

2018年京都産業大学コンピュータ理工学部インテリジェントシステム学科卒業。現在、同大学大学院先端情報学研究科博士前期課程在学中。主に、自然言語処理、対話システムに関する研究に従事。日本データベース学会

会員。



岡部 稜

2019年京都産業大学コンピュータ理工学部コンピュータサイエンス学科卒業。主に自然言語処理に関する研究に従事。



喜田 将生

2019年京都産業大学コンピュータ理工学部ネットワークメディア学科卒業。主に自然言語処理、画像処理に関する研究に従事。



宮森 恒 (正会員)

1997年早稲田大学大学院理工学研究科後期博士課程修了。情報通信研究機構を経て、2008年京都産業大学コンピュータ理工学部准教授。2013年同大学同学部教授。現在、同大学情報理工学部教授。博士(工学)。主に、マルチメディアデータ工学、パターン認識、情報検索に関する研究に従事。2006年日本データベース学会平成17年度論文賞。ACM, 日本データベース学会, 電子情報通信学会, 人工知能学会, 言語処理学会各会員。