

身体的インタラクションと認知的インタラクションを伴う デジタルコンテンツの一連の開発

鈴木 光^{†1} 安田 千夏^{†1} 荒井 有莉^{†1} 長田 翔子^{†1} 田島 怜奈^{†1}
末吉 理恵^{†1} 佐藤 昂^{†1} 森脇 優^{†1} 川合 康央^{†1}

概要: 近年、安価で高品質な情報環境機器が出現し、これらを用いたデジタルコンテンツの試行が行われている。我々はモーションセンサと頭部搭載型ディスプレイなどを用いて、身体的インタラクションと認知的インタラクションを持ったデジタルコンテンツの開発を行った。開発はプロジェクト型で行われ、成果物はユーザからの評価をフィードバックすることによって改良を行うこととした。今回は、このような手法で開発された3つの連続したデジタルコンテンツとして、「日本文化を伝えるための身体性を伴ったデジタルコンテンツ」、「蟻の視点を体験するためのデジタルコンテンツ」、「クラゲの感覚を体験するためのデジタルコンテンツ」についての報告を行う。

A Sequence of Digital Contents Development with Physical Interaction and Cognitive Interaction

Hikari Suzuki^{†1} Chika Yasuda^{†1} Yuri Arai^{†1} Shoko Osada^{†1} Rena Tajima^{†1}
Rie Sueyoshi^{†1} Subaru Sato^{†1} Yu Moriwaki^{†1} Yasuo Kawai^{†1}

Abstract: In recent years, low cost and high quality information environment devices are on the market, and prototyping digital contents using these have been made. Therefore, we have used a motion sensor and a head-mounted display, we have developed a series of digital contents with physical interaction and cognitive interaction. Our development is based on project management, the digital contents was modified by feeding back the evaluation from the user. This is a report on "Digital contents with the physicality to convey Japanese culture", "Digital Content to Experience the Perspective of Ants", and "Digital Content to Experience the Sense of Jellyfish" of the sequential three digital contents developments by this method.

はじめに

本研究では、モーションセンサを用いた身体行動の入力と頭部搭載型ディスプレイ (Head Mounted Display, 以下 HMD) を用いた没入感のある出力等を用いた身体的インタラクションと、実世界とは異なる感覚をもたらす認知的インタラクションを複合させた、さまざまなデジタルコンテンツを提案し、試作するものである。本研究ではモーションセンサとして Kinect を、頭部搭載型ディスプレイ (Head Mounted Display, 以下 HMD) として Oculus Rift を用い、また開発環境として、統合型開発環境であるゲームエンジンの Unity を採用した。

1. 日本文化を伝えるための身体性を伴ったデジタルコンテンツ〜わびさび

1.1 コンテンツ「わびさび」の背景

近年、海外において日本文化が再評価されている。特に、これまで評価されてきたと考えられてきた歌舞伎や茶道、伝統工芸品等の芸術文化である伝統的文化、ハイカルチャーではなく、アニメやマンガ、ゲーム等の新しく身近な現代的文化、ポップカルチャーへの評価の高さは著しい。その背景には、かつて海外におけるサブカルチャー、カウン

ターカルチャーのコンテンツが音楽やファッション等ユーラスカルチャーを軸に展開されてきたことに対して、我が国ではアニメやマンガ等、当時は児童文化とされていた領域に対してもコンテンツの領域を拡大してきたことが挙げられるのではないかと考えられる。

こうした日本文化の世界への広まりは「クール・ジャパン」と呼ばれ、現在では国の政策としても推進されている。しかし、文部科学省文化庁が平成 21 年に発表した「文化発信戦略に関する懇談会」では、「かつてのジャポニズムをも上回る今の現象は、日本文化に対する表層的な関心に留まっており、その全体に対する深い理解に基づくものとは言えない」との報告をしている[1]。

そこで、我々は日本文化をハイカルチャーもポップカルチャーもゲームというメディアを通じてフラットに扱うことが可能ではないかと考えた。

1.2 コンテンツ「わびさび」の概要

ここでは、日本文化を伝えるための身体性を伴うデジタルコンテンツの開発を行った。コンテンツ内容は、大きく分けて三種類とし、体験シミュレーション、訪問シミュレーション、試着シミュレーションを用意した (図 1)。

体験シミュレーションは、Kinect を用いた身体性を伴った操作によって、日本文化を体験することが出来るものである[2]。ここでは、忍者・武士・剣道・座禅・礼法の五種類のコンテンツを用意した。忍者体験は、ものを投げる動

^{†1} 文教大学
Bunkyo University

作によって、コンテンツ内でクナイを投げることが出来るものである。制限時間内に向かってくる敵を倒し、ポイントを稼ぐゲームとした。武士体験は、ものを切る動作によって、刀で切り付けることが出来るものである(図2)。これも同様に、制限時間内に向かって来る敵を身体動作によって倒し、ポイントを稼ぐゲームである。剣道体験は、表示されるアイコン通りに面・胴・小手の動作をすることによって、ポイントが加算され、制限時間内のポイントを稼ぐゲームである(図3)。座禅体験は、座禅のポーズをとって、制限時間内動かずにいることでポイントを稼ぐゲームとした。礼法体験は、お辞儀を始めとする指示の通りにポーズをとることで、ポイントを稼ぐゲームとして開発を行った(図4)。

また、訪問シミュレーションでは、日本にゆかりのある場所へ訪問するような気分を味わうことが出来る。ここでは、カラオケ・メイド喫茶・温泉・日本の一般的な現代家屋・大学(文教大学湘南校舎)の五か所を訪問することが可能であるものとした。

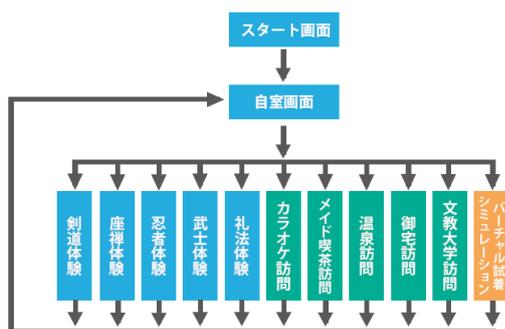


図1 システム遷移図
Figure 1 System Transition Diagram.



図3 わびさび体験シミュレーション(剣道体験)
Figure 3 Wabisabi Experience Simulation(Kendo).

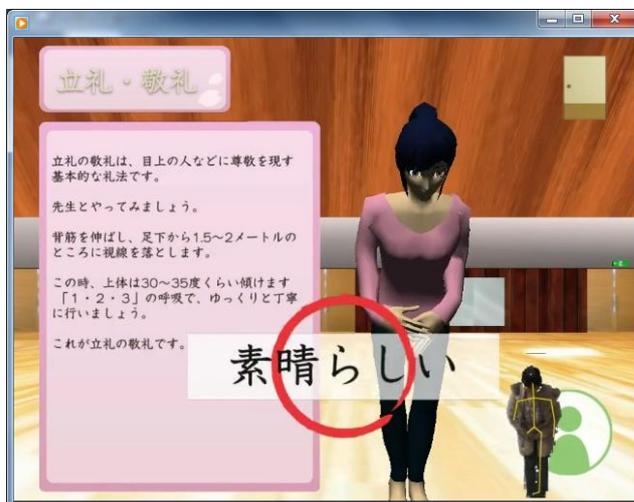


図4 わびさび体験シミュレーション(礼法体験)
Figure 4 Wabisabi Experience Simulation(Etiquette of Japan).



図2 わびさび体験シミュレーション(武士体験)
Figure 2 Wabisabi Experience Simulation(Samurai).



図5 わびさび試着シミュレーション(メイド服)
Figure 5 Wabisabi Cosplay Simulation(Maid Costume).

さらに、試着シミュレーションコンテンツとして、Kinectを用いた身体性を伴った操作で、日本の伝統の衣装をヴァーチャル試着することが出来るものを用意した。ここでは、メイド服・武士甲冑・スーツ・忍び装束・浴衣の五種類の衣装を試着することが可能とし、プレイヤーの姿勢に追従して様々なコスプレが可能なものとした(図5)。

1.3 コンテンツ「わびさび」のプロジェクト型開発

企画・開発にあたり、プロジェクト型を採用し、チームによって本開発を計画的に役割分担して実施することとした。プロジェクトマネージャをリーダーとし、プログラマ、グラフィッカー等の構成メンバーは、事前に作成した各種書類に基づいて成果物を開発することとなる。企画が大まかに決定した段階で、チームは以下の各種ドキュメントを作成し、これに基づいた開発を行った(表1)。また、EVMを用いて週毎に進捗状況についての確認を行った(図6)。

表1 プロジェクトで使ったドキュメント
Table 1 Documents to be used in the Project.

プロジェクト企画書	プロジェクトの企画と全体概要
プロジェクト憲章	プロジェクトの背景、目的、内容等、プロジェクトの定義
契約書	想定クライアントに向けたプロジェクト概要や責任範囲に対する共通の認識をまとめたもの
コスト計画書	コストの見積り
コミュニケーション計画書	ステークホルダーとその要求事項、情報伝達手段及び伝達速度をまとめたもの
スコープ計画書	目標実現に必要な成果物等のスコープ定義をまとめたもの
チーム計画書	チーム組織図と編成の確認を行い、チーム育成方法についてまとめたもの
リスク計画書	リスク抽出とその対応についての計画
時間計画書	目標実現に必要な作業工程スケジュール
品質計画書	品質目標と品質監査の内容

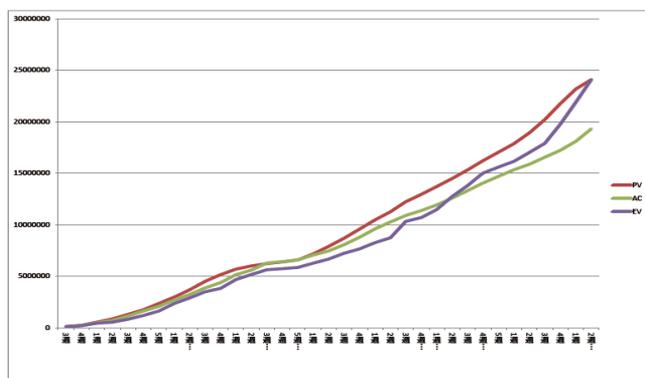


図6 アーンドバリュー
Figure 6 Earned Value.

1.4 「わびさび」コンテンツの評価と改善

開発したデジタルコンテンツを、様々な場所において展示し、そのフィードバックから改良を行った。

まず、プロトタイプを大学祭の期間に学内展示を行った。学内学生だけではなく、一般来場者や留学生等からも評価を受けた。コンテンツのターゲットを主として10~20代を意識して計画していたが、身体性を伴った操作は幼児から高齢者まで、幅広い層に問題なく受け入れられた。機能やインタフェースデザインに対するコメントを受け、動作時に発生したいくつかの問題とともに、新たな改良を施すこととなった。

その後、学内におけるプロジェクト合同発表会での展示を行った。その際、動作不備や認識不良といった問題は殆ど起きなかった。多くの方々に楽しんでもらうことが出来た一方で、一人ひとりのプレイ時間の回転率を上げる必要があり、何種類ものコンテンツを開発したものの、実際にプレイしてもらったのは身体を使った操作が一番体感することが出来る体験コンテンツが主であった。展示形式に応じて、コンテンツの種類を絞って開発を行う必要があったと考えられた。

さらに、同コンテンツを学外でのPBLサミットでの展示を行った[3]。口頭発表であった為、直接デジタルコンテンツに触れる機会を得られず、十分なコンテンツ体験を伝えることができないものであった。一方で、商品化を視野に入れて開発を行うことについて等、企業からのビジネス視点からのフィードバックをもらう貴重な機会を得た。

1.5 コンテンツ「わびさび」の海外での評価

Japan Expoは、パリ・ノールヴィルパントにおいて、2014年7月2日~7月6日に開催された、日本文化に関する展示会イベントである[4]。今回、いくつかのデジタルコンテンツを展示する機会を得ることとなった。そこで、我々は短時間でプレイ可能なよう、本展示会に合わせて、新たに忍者体験を中心としたダイジェスト版を作成し、これをより没入感を高めるため、HMDで表示するように改良を加えた。(図7)。

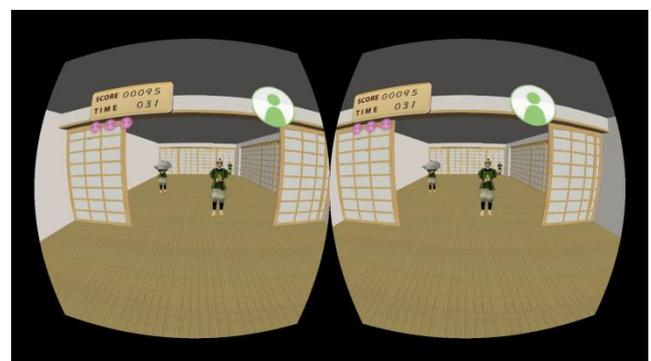


図7 わびさび体験シミュレーションの改良版(忍者体験)
Figure 7 Wabisabi Experience Simulation with Improved (Ninja).

本展示では、フランスの同年代の学生を中心に多くの来場者に楽しんでもらえることとなった。一方で、会場環境における Kinect での認識がやや不正確であり、スムーズに動作させることに難があった。このような会場での展示において、モーションをリアルタイムでモニターするようサブモニターでの情報提示を行うなど、動作環境に改善の必要があることが明らかとなった。

2. 蟻の視点を体験するためのデジタルコンテンツ～ANT

2.1 コンテンツ「ANT」の背景

本プロジェクトの背景として、前述の日本文化を伝えるための身体性を伴ったデジタルコンテンツとともに、都市景観シミュレーションプロジェクトがある。都市景観シミュレーションプロジェクトでは、人間の視点から環境がどのように見え、それを人はどのように解釈、評価を行っているのかというものである。今回のプロジェクトでは、視点を人間から蟻に移して、蟻の視点が体験出来るデジタルコンテンツを開発した。また、これは HMD とゲームパッドを用いて、仮想空間内での移動をどのようなインタフェースで実現すべきなのかを検討するための試作モデルでもある。開発手法はプロジェクト型で行い、必要なドキュメントを作成し、プロジェクトマネージャを中心に計画的に開発を行った。

2.2 コンテンツ「ANT」の概要と開発

コンテンツの出力装置として HMD を用いることで、没入感のある蟻の視点を体験することが可能である。本コンテンツでは、HMD として、Oculus Rift を採用した。ゲームパッドの十字キーによって蟻目線の一人称視点を操作し、角砂糖を集めながら、ゴールである蟻の巣を目指すものである。画面上で、目標物である角砂糖には青い旗、蟻の巣には赤い旗を立て、位置情報をわかりやすくし、さらに上面からの全体マップを表示する。障害物として、子供や猫、ボール等の要素を配置し、これらを回避しつつ、児童公園というステージを体感するものである。

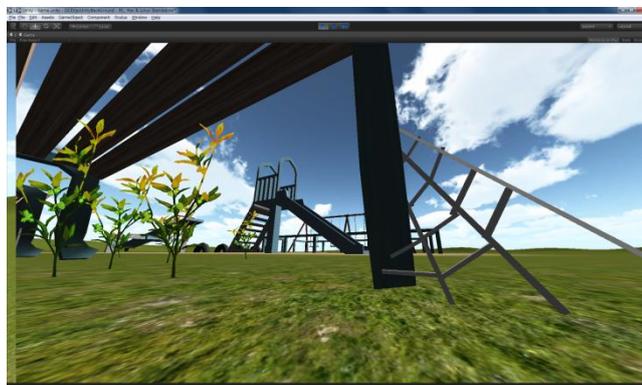


図 8 蟻の視点を体験するためのデジタルコンテンツ

Figure 8 Digital Content to Experience the Perspective of Ants.

開発環境として、ゲームエンジン Unity を使い、C#によって開発を行った。また、空間構成要素に応じて各種 CG・CAD をモデラーとして使い、グラフィックスソフトウェアによってテクスチャとインタフェース設計を行ったものを、前述のゲームエンジン上へと取り込んだ (図 8)。

2.3 コンテンツ「ANT」の評価

開発した本コンテンツの展示を行い、そのフィードバックを行うこととした。発表する展示会として、日本科学未来館にて 2014 年 10 月 23 日～26 日に開催された DIGITAL CONTENT EXPO を選択した[5]。動作は問題なく実行することが出来、多くの来場者に体感して批評を受けることとなった。移動インタフェースとしてのゲームパッドは、身近なインタフェースとしてユーザに定着していることが確認され、自然な操作を促すことが可能であった。一方で、蟻の視点という側面から見たとき、視点高の 3 次元人工物モデルとの相対的なスケール感での体感となり、没入感が不十分であり、また、モデリング精度とレンダリング性能に基づくモデルの实在感が乏しいとの評価を受けた。

2.4 コンテンツ「ANT」の改善

ユーザからのフィードバックを受け、コンテンツの改善を行うこととする。モデリングの精度とレンダリングエンジンの再検討を試行したが、コンテンツに対する体感の大きな変化は見られなかった。

そこで、視点を一人称視点から三人称視点への変更を行い、アバターを通じてスケール感を相対的に体感することとした。アバターデザインとして、当初、写実的な蟻の 3 次元モデルを用意したが、対象に対する一体感が乏しいと感じられたため、新規に人型のアバターを用意することとした。蟻の擬人化キャラクターを用意し、人が蟻になった時、どのような経験を得るのかといった視点からのコンテンツ開発を行った (図 9)。結果、モデリング精度や写実的なレンダリングではなく、アバターへの感情移入による認知的インタラクションを持つコンテンツとして、一定程度の評価を得ることが出来たと思われる。

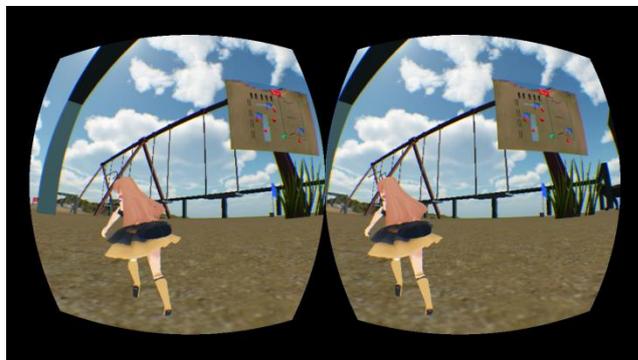


図 9 蟻の視点を体験するためのデジタルコンテンツの改良版

Figure 9 Digital Content to Experience the Perspective of Ants with Improved.

3. クラゲの感覚を体験するためのデジタルコンテンツ～水海月

3.1 コンテンツ「水海月」の背景

本プロジェクトは、クラゲの動きが人間にもたらす感覚的影響に着目したものである。本稿で対象としたクラゲは、ミズクラゲ（英名：Moon Jelly, 以下、水海月）とした。水海月は、世界中の海に分布し、日本近海でも一般的に見られるクラゲである。

クラゲ類は、海洋条件によって大量発生し、漁業や電力産業、観光業等、様々な産業へ被害をもたらすものとして扱われている[6,7]。だが、他方で水族館においては、癒しを与える生物として、クラゲの展示が盛んに行われており、多くの来館者が長い時間をその水槽の前で過ごす[8,9]。水中を緩やかに浮遊する生態を持つ半透明なこの生物は、人間に安らぎを与えると考えられる。そこで、このクラゲの動きを用いて、見るものに心地よい安らぎ感覚を与えるコンテンツの制作を行うこととした。

3.2 コンテンツ「水海月」の概要と開発

まず、実際にクラゲが浮遊しつつ遊泳する映像から、クラゲの動きをトレースしたものを作成することとした。3次元モデルに対してボーンを組み込み、口腕、触手の動きを立体的なアニメーションとして起こすこととした。モデル作成には 3ds max を用いた。

しかし、完成したアニメーションを用いたユーザ評価の結果、確かにクラゲらしい動きを持つコンテンツには至ったが、安らぎを与える感覚としては、実際のクラゲ映像を用いたものに比して評価が低いものであった。

そこで、映像コンテンツではなく、ユーザの動きを取り込んだ身体的インタラクションを取り込んだものに改良することとした。モーションセンサとして Kinect を用い、3次元モデルをゲームエンジン Unity へと取り込み、開発を行うこととした（図 10）。

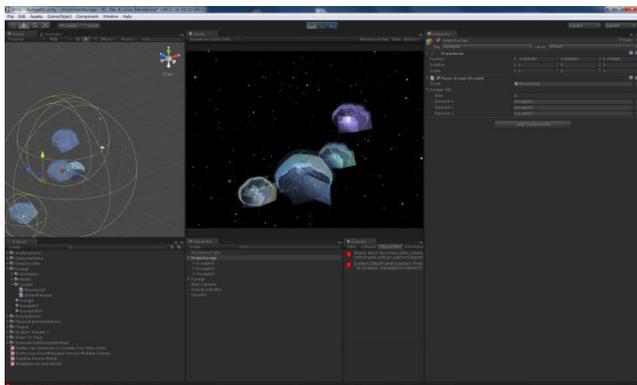


図 10 クラゲの感覚を体験するためのデジタルコンテンツ（開発環境）

Figure 10 Development Environment of Digital Content to Experience the Sense of Jellyfish.

この身体性を持つインタラクティブコンテンツは、前述のアクション性の高いものとは異なり、人に安らぎを与えるものであるため、ゆっくりとした動きを持つものとした。コンテンツのステージ画面は、操作可能な水海月と、その仲間が浮遊している状態のものである。操作方法としては、両腕を上げ下げすることにより、操作可能な水海月が緩やかに上方へと移動する。また、片腕だけを上げ下げすることにより、左右方向への移動も可能なものとした（図 11）。

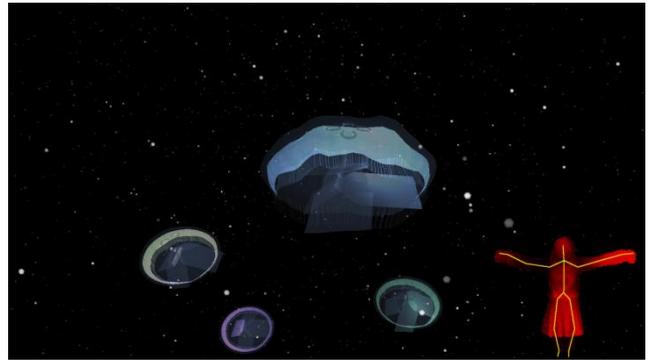


図 11 クラゲの感覚を体験するためのデジタルコンテンツ

Figure 11 Digital Content to Experience the Sense of Jellyfish

3.3 コンテンツ「水海月」の評価

本コンテンツは、2014年12月13日に藤沢商工会館にて開催された、創業・新事業進出フォーラムにて、展示を行った[10]。そこでは、水海月の形状及び動きについて、多くの示唆を得ることができた。今後、本コンテンツについて、一人称視点で水海月になったとき、環境がどのように知覚され、どのような感覚を得ることができるのかを試行したいと考えている。

4. まとめ

本実施における一連のデジタルコンテンツ開発は、プロジェクト型による開発と、評価からのフィードバックによる改良を経たものである。この3つのデジタルコンテンツとしての成果物は、身体的インタラクションと認知的インタラクションをシーケンシャルに発展させるものである。今後、より多くのユーザビリティ評価を得ることによって、ユーザに新しい体験をもたらすコンテンツの発展的開発を継続していくこととする。

参考文献

- 1) 文化庁: 文化発信戦略に関する懇談会 報告, 日本文化への理解と関心を高めるための文化発信の取組について, <http://www.bunka.go.jp/bunkashingikai/kondankaitou/bunkahashshin/pdf/houkoku.pdf>
- 2) Kinect for Windows Human Interface Guidelines v1.8.0, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj663791.aspx>
- 3) PBL Summit 2013, http://pblsummit.jp/pages/hp_2013

- 4) Japan Expo, <http://www.japan-expo-paris.com/en/>
- 5) DIGITAL CONTENT EXPO, <http://www.dcexpo.jp/>
- 6) 上野俊士郎: わが国で大量発生するクラゲの種類, 日本水産学会誌, 71(6), pp.969-970 (2005)
- 7) 上真一: 瀬戸内海におけるミズクラゲの増加と漁業被害, 日本水産学会誌, 70(3), pp.387-391 (2004)
- 8) 竹嶋徹夫: 新江ノ島水族館(水産研究のフロントから), 日本水産学会誌, 74(1), p.83 (2008)
- 9) クラゲファンタジーホール | 新江ノ島水族館, http://www.enosui.com/exhibition_jellyfish.php
- 10) 創業・新事業進出フォーラム, <http://www.s-cns.com/start-forum/>