

平成 19 年度 公立はこだて未来大学卒業論文

おとぷかり

— 水インターフェースによる直感的に音と映像が変化する癒しの空間の創造 —

片原 恭子

情報アーキテクチャ学科 m1204071

指導教員 迎山 和司

提出日 2008 年 1 月 31 日

OTO PUKARI

— A healing space of images and sounds using with a direct water interface —

by

Kyoko KATAHARA

BA Thesis at Future University-Hakodate, 2008

Advisor: Kazushi MUKAIYAMA

Department of Media Architecture

Future University - Hakodate

January 2008

Abstract– In the research, I created a healing space which sound and movie is changing for user by behaving easy motion.

In Japan since olden days, there were 'Shishi Odoshi ' and 'Suikinkutsu ' in a garden. They are things that people enjoy appearance. They are not useful things but were made to enjoy sounds and feel appearance. Water is very close to people. Water is fitting that I use water in the interface, because motion for water is easily understandable. So I created facture which movie reacts if user moving their hands on water.

'OTO PUKARI ' is a creative space which moving on projected reaf and flower make a sound and change movie. The sound of the piano gives the effect of healing. Sound depend on kinds of reaf and flower, and user can play various sounds with moving someone's hands. Reaf and flower is movie, and it is projected from above on a white water. User can look reaf and flower as if they float in a water, and they are provided a wonder experience.

From November 26 2007 to November 30, I displayed 'OTO PUKARI ' on my lab exhibition 'Art computing Kaaushi Mukaiyama 's laboratory ' in the university the third floor future museum. In this exhibition, I made some person play it for examining and got someone's opinion and problem to 'OTO PUKARI '. In the result, user were amazed at the true water, at the same time, they made playing fun by changing movie and sound. But not all user can immediately understand manner of operation. User try to find the best reactive point. In system, there were a problem reaf on the water screen which were malfunctioning.

In the future, we underline manner of operation for user in words and picture. And we should improve this production by easing it's reaction. Simply spreading and touch one's hand on water will Everybody change movie. In this way, user get interested in this production. In addition, we try to create a healing space, but we should analyze and add some healing elementals.

Keywords: water, sounds, place, healing, interaction

概要: この研究では、ユーザが水に触れる動作によって、音と映像が変化する癒しの空間作品「おとぶかり」を制作した。

昔から日本では、鹿おどしや水琴窟などの水を利用した音などの風情を楽しむものが庭園などで存在していた。これらは実用的なものではなく、音を楽しむもの、風情を感じさせるためのものとして作られていた。水は、我々にとって非常に身近な存在であるが、日本では、水の音や動きを趣のある空間を演出するための方法として取り入れており、本研究では、作品に水を使うことにした。作品に水を使用するにあたり、今回は水をインターフェースとして利用した。ユーザが作品を操作するための媒体として水を使うということは、ユーザが水に対して何か動作を行うということである。水は、我々の身近に存在しているため、水に対して行う動作はユーザにとって非常にわかりやすく予測が付きやすいと考えた。そこで本研究では、水に触れる、水面に手をかざすという動作で反応が起こる作品を制作した。

作品「おとぶかり」は、ユーザがプロジェクターから水面上に投影した葉や花に触れる動作をすることで、音が鳴り葉や花が小さくなって消えるなどの変化が起こる空間を演出した作品である。音は、癒しの効果を得るためにヒーリング・ミュージックとして利用されているピアノの音を使用した。葉や花の種類によって鳴る音は異なり、ユーザの動作によって様々な音を奏でることができる。葉や花は映像で、上部に設置されたプロジェクターから下向きに映像を白濁水に投影することで、あたかも葉や花が水面に浮かんでいるように見える。ユーザは、その本物の水と映像の葉や花に触れるという不思議な体験をすることができる。

作品は、2007年11月26日から11月30日まで公立はこだて未来大学3階ミュージアムで「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」で展示された。展示によって、作品を実際に多くの人に触れてもらい、作品に対しての意見や問題点を検証した。その結果、ユーザは、水が本物であることに驚きながらも、音と映像の変化に楽しんで作品を触っていた。しかし、全てのユーザが操作方法をすぐに理解できたわけではなく、また、ユーザが作品に対してうまく反応が起こる操作のポイントを見つけようとするなどの、人間が機械に合わせていた部分も見られた。システムの面では、水面上に投影されている葉の位置によって正常に動作しないといった問題点も見られた。

今後、ユーザに操作方法を図や言葉で明確に提示するとともに、返ってくる反応をわかりやすくする必要がある。誰もが簡単に手をかざしたり触れたりするだけで、思い通りに映像を変化させることができる、これによって、さらに作品に対して興味を持ち触れてくれると考えられる。同時に今回は不十分であった癒しの空間を創造するという点では、もっと癒すための要素を分析し付加する必要がある。

キーワード: 水, 音, 空間, 癒し, インタラクション

目次

第1章	序論	1
1.1	背景	1
1.2	目的	3
1.3	用語解説	3
1.3.1	インターフェース	3
1.3.2	ユーザ	3
1.3.3	インタラクション	3
1.3.4	ミックスド・リアリティ	3
第2章	水	5
第3章	水インターフェース	6
3.1	白濁水	6
3.2	器	7
3.3	デジタルビデオカメラ	7
3.4	プロジェクター	7
3.5	動体検出プログラム	7
3.6	マルチメディア動作プログラム	8
3.7	制作環境	8
3.8	水を利用した作品例	8
3.8.1	Sound Flakes (サウンド・フレイクス)	8
3.8.2	Tangible Sound (タンジブル・サウンド)	9
第4章	コンテンツ	10
4.1	音	10
4.2	映像	10
4.3	ミックスド・リアリティを実現した作品例	11
4.3.1	kobito	11
4.3.2	タップトーク	11
第5章	展示	14
5.1	作品概要	14
5.2	作品解説	15
5.3	展示方法	15
5.4	仕様	15

5.5	展覧会	18
5.6	結果	18
第 6 章	考察	19
6.1	設置	19
6.2	操作	19
6.3	視覚効果	20
6.4	音響効果	20
第 7 章	まとめ	21
7.1	まとめ	21
7.2	今後の展開	21

第1章 序論

本章では，本研究を進めるにあたっての背景と本研究の目的を述べる．

1.1 背景

昔から日本で見られる癒しの空間として，鹿^{しし}おどし [1] や 水琴窟^{すいきんくつ} [2] が挙げられる．鹿おどしや水琴窟はどちらも日本庭園で見られ，水を利用した澄んだ音と様子で我々を癒してくれる．



図 1.1: 鹿おどし [3]

鹿おどしは，別名 添水^{そうず} と呼ばれており，竹筒と水と土台で作られたシンプルなものである（図 1.1）．仕組みとしては，竹筒の中央を支点にし，水を竹筒の中に注ぎ，水が満杯になった重みで竹筒が傾き，石台にぶつかり水を全部出した状態で再び元に戻る．台にぶつかった時「カコーン」などの軽やかな音を発する．一方，水琴窟は地中に小さな穴を開けた 甕^{かめ} が伏せた状態で埋めておき（図 1.2），甕に溜まった水面に地上から滴が落ちて，甕中に反響して音を発する（図 1.3）．

しかし，本来は鹿おどしも水琴窟も農村地帯で田畑を荒らす動物らを追い払うための道具，排水設備といった用途で作られた．しかし，時代とともに道具や設備という目的は消え，現在は音などの風情を楽しむためだけに作られるようになった．これらは，眺めたり音を聴いたりするだけで実用性はないが，空間の演出方法として水がふさわしいものであ



図 1.2: 水琴窟 [4]



図 1.3: 水琴窟の断面図 [5]

るということを示した代表的な例である。

1.2 目的

本研究の目的は、水に触れるという簡単な行為により、音と映像が変化する癒しの空間を創造するということである。制作を通じて水という身近な存在の可能性を見出し、ユーザに対して手や目、耳を使って気軽に音を奏でることができる空間を提供する。同時に、ユーザに説明なしに操作を促すポイントを追及する。

1.3 用語解説

1.3.1 インターフェース

インターフェースとは、人と機械の接点部分にあって情報のやり取りを仲介するものである [6]。本研究では、ユーザと機械の間で操作される目に見える部分のインターフェースであることから、ユーザインターフェースのことを指す。ユーザインターフェースは、ユーザに対してコンピュータが情報をどのように表示するか、またユーザがどう情報を入力するかの方法を定めたもので、ユーザにとって機械を操作しやすくするために欠かせないものである。

1.3.2 ユーザ

ユーザとは、作品や機械を使う人を指す。本文中では第 5 章にて記載した展覧会の鑑賞者のことも指す。

1.3.3 インタラクション

インタラクションとは、ユーザがインターフェースに対して何らかの動作を与えることですぐに反応が返ってくることである。人々が行う対話も、人がリモコンのボタンを押してテレビ画面が変わることもインタラクションである。つまり、二つ以上のモノがお互いに影響を及ぼす状態のことを指す。

1.3.4 ミックスド・リアリティ

ミックスド・リアリティ (Mixed Reality) とは、バーチャルリアリティ (Virtual Reality) の「仮想現実」に対して「複合現実」と言われており、現実世界と仮想世界を融合させる技術のことを指す。例えば、東京大学 原島・苗村研究室が研究開発した Textured Shadow [7] は、床に映し出されたユーザの影が変化するという不思議な空間を演出した (図 1.4)。この Textured Shadow は通常の影とは異なり、2 台のプロジェクターを使って合算すると白になる映像を投写し、両方の光が重なった部分は白に、自分自身の影には一方の光の色

を見せるといった仕組みで制作されている。ミックスド・リアリティに関する関連研究は、4.3 節で紹介する。



図 1.4: Textured Shadow [8]

第2章 水

本章では、キーワードである水について述べる。水は、我々の生活の中で非常に身近な存在である。1.1 節にて、空間の演出方法として水が効果的に使われていることを述べたが、ユーザが行う操作の面でも、水が適切であると考えた。なぜなら、我々にとって身近であるため、水に対する動作がある程度予測がつくからである。水に関連した動作として、インターフェースが水の場合と、水以外の場合に分けられる。

インターフェースが水の場合	水に触れる，水をすくう，水を混ぜる，水を蹴る 水をたたく，滝に手を入れる
インターフェースが水以外の場合	傘を差す，蛇口をひねる，コップを傾ける じょうろで注ぐ

表 2.1: インターフェースによる動作の違い

前者は、水をすくう等の直接手で水に触れる動作である。後者は、傘などの道具を介して水に接する動作である。このように、インターフェースが水かそれ以外に大別することができるが、ユーザにとって操作がしやすいのは、単純な動作で反応が起こるものであると考えた。そのため、複数の動作が予測できる傘などをインターフェースとして使うよりは、触れる、すくうなどの、単純な動作を予測できる「水」をインターフェースにしようと考えた。

第3章 水インターフェース

本章では、本研究のシステムに関して説明する。「おとぷかり」と名付けた本作品（5.1節にて説明 以下本作品）では、音と映像を変化させるための媒体として水を利用した。そして、インターフェースとしての水を「水インターフェース」と定義した。

3.1 白濁水

映像を投影するためのスクリーンとして、本作品では白濁水を利用した（図 3.1）。器に透明な水を入れて上から映像を投影すると、映像が器の底に映って見えるが、水を白濁させることにより、映像が水面に浮かんでいるように見える。また、水という液体をスクリーンとして使うことにより、映像もインターフェース自身も揺らめく不思議な空間の演出ができると考えた。



図 3.1: 白濁水

3.2 器

白濁水を溜めておくための容器は、黒い円形の器を利用した(図 3.2)。この容器は花を生ける際に使われる器で、お椀型をしている。暗色の器にすることで、展示の際に水際に映される映像のずれを目立たなくし、器の存在を出さないようにできると考えた。



図 3.2: 白濁水を溜めておくための器

3.3 デジタルビデオカメラ

水に手を触れたかどうかを検知するために、デジタルビデオカメラでユーザの動作を撮影した。デジタルビデオカメラを器の両端に合わせて固定し、撮影中の画面内に動体があるかどうかを検知した。実際にどのように動体を判別したかどうかは、3.5 節の動体検出プログラムにて記載する。

3.4 プロジェクター

映像投影にはプロジェクターを使用した。プロジェクターは天井に設置し、器に対して下向きに映像を投影した。

3.5 動体検出プログラム

ユーザが水に触れたかどうかは、水面上の様子をデジタルビデオカメラで撮影し、差分検出を行って動体のみを検出するプログラムによって判断した。プログラム上では、撮影中のリアルタイム映像をビットマップデータに変換し、直前のビットマップとの「差の絶対値」を比較することで動体を検知している。撮影画面上で動体が存在した場合、動く

物体が白く表示される（図 3.3 右側）。さらに、その物体はピンク色をした四角の集合体で置換される（図 3.3 左側）。

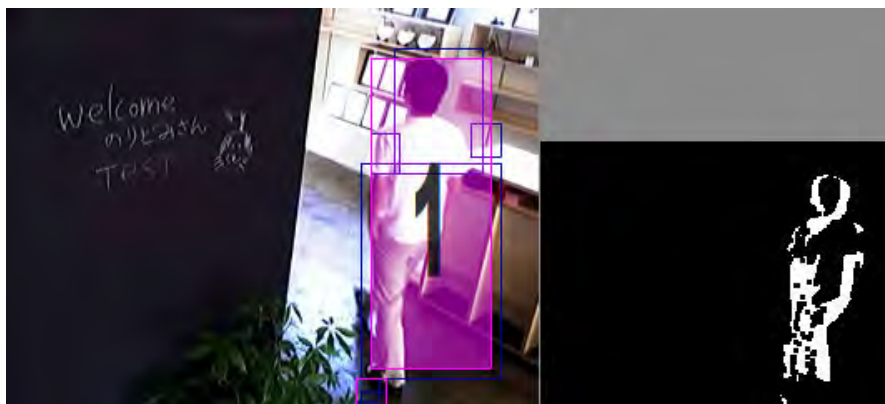


図 3.3: 動体検知用画面 [9]

3.6 マルチメディア動作プログラム

ユーザが水に手を触れたとき、プログラムによって音と映像が変化するように制御した。本作品で投影した映像には、クローバーやガーベラなど全部で 8 種類の葉や花の画像を使用した（使用した画像一覧は 4.2 節の図 4.1 参照）。また、実際どのように映像が変化するかの商品解説は 5.2 節で説明する。

3.7 制作環境

本作品でのプログラムは全て、Macromedia Flash 8 [10] で制作した。動体検出プログラムに関しては、動体検知機能プログラム「motionDetector」 [11] を使用した。

3.8 水を利用した作品例

ここで、水をインターフェースとして利用した関連研究を紹介する。

3.8.1 Sound Flakes (サウンド・フレイクス)

Sound Flakes [12] は、水を使用した音と映像の作品である。師井聡子、柳澤誠らが制作したこの作品は、ユーザがカラフルな蛇口をひねることによって蛇口の下部に溜めていた水にイラストが現れる（図 3.4）。イラストが現れたときには音が鳴り、ユーザが備え付けの柄杓を使ってイラストに触れても音が鳴る。これにより、幅広い年代に柄杓を使うという簡単な操作で音を鳴らしたり、演奏させることができる。



図 3.4: Sound Flakes [13]

3.8.2 Tangible Sound (タンジブル・サウンド)

米澤朋子，安村通晃らが制作研究した Tangible Sound は，ユーザが水に触れるだけで音を入力できる装置である [14] (図 3.5)．Sound Flakes の柄杓に対し，Tangible Sound は手をインターフェースとして使用している．蛇口の開度を測るセンサを設置した上部装置と，蛇口から水が流れてきたかどうかを測るためのスクリューを設置した下部装置により，ユーザがどれだけ水を出したか (蛇口をひねったか) を計測している．たくさん水を出せば大きな音を，音楽パラメータとして簡単に外部デバイスに入力することができる．



図 3.5: Tangible Sound [15]

第4章 コンテンツ

本章では、作品「おとぷかり」に使用した音と映像について述べる。ユーザが本作品に触れようとするための動機付けとして、不思議さを演出しようと試みた。また、本物の水を使うことと映像という本物でない葉や花を使うことで違和感を生み出し、エンターテインメント性を出した。

4.1 音

本作品の目的でもある「癒しの空間」を創作するために、ヒーリング・ミュージックとして利用されているピアノの和音を、作品に使用した。1999年に坂本龍一が発表した曲「ウラBTTB」[16]をきっかけとして日本では癒しブームが始まったが、ブームの中で癒しの効果を得られるとしてヒーリング・ミュージックが世間に広まった。ヒーリング・ミュージックとは非常に広範囲な音楽のことを指し、例えば自然界の音とクラシック音楽を合成したものや、ピアノや管弦楽器でオーケストラ曲を編曲するなど多種多様な音楽が挙げられる。近年、実に数多くのヒーリングミュージックがCDとして販売されている。その中には、ヴァイオリン、弦楽器、ピアノなどの楽器を使用したもの、川のせせらぎ、波、小鳥のさえずりなどの自然界の音を使用したもの、他にオルゴールといったクラシック音楽を編曲したものに大別できる。今回、本作品にはピアノの音を使用した。これは、音・辞典VOL.18[ヒーリング・ミュージック][17]の第1曲「つきあかり」を加工した。ヒーリング・ミュージックとして使用されている音の中で水と関連の深いもの、水に触れたときに鳴る音として違和感のないものとして、ピアノの音を用いたが、これには2つの理由が挙げられる。1つは、モーリス・ラヴェル(水の戯れ)(夜のガスパールから「オンディーヌ」)やドビュッシー(映像第1集第1曲から「水の反映」)(プレリュード第2集から「水の精」)などの作曲家によって水がピアノの音で表現されてきたことがある。2つ目は、ユーザが葉や花に触れたときに鳴る音として、ユーザ自身が音を奏でている効果を持たせるため、身近に演奏できる楽器が「ピアノ」であることがある。また、手を触れた時に鳴るピアノの音を葉や花ごとに設定することで、触れたものの組み合わせにより鳴る音に変化を付け、より「奏でている」感を演出した。

4.2 映像

本作品では、聴覚だけでなく映像といった視覚を利用した空間作りをしようと試みた。作品を制作する上で、ユーザにとって簡単な操作とわかりやすい反応は、非常に重要なポイントであると考え、今回は、わかりやすい反応を音で、簡単な操作を器に投影された映像に触れるという動作で表現した。また、ユーザに器に投影された葉や花に触れる動作を

してもらうため、投影する映像は、水に浮かんでいても違和感のないクローバーや葉っぱ、ガーベラといった花を使用した。葉や花は、ミックスド・リアリティの概念から、現実世界と仮想世界とを融合させた不思議な空間を演出するため、実物の葉や花を撮影し、映像に使用した。本作品に使用した葉や花は、下記の図にまとめた。

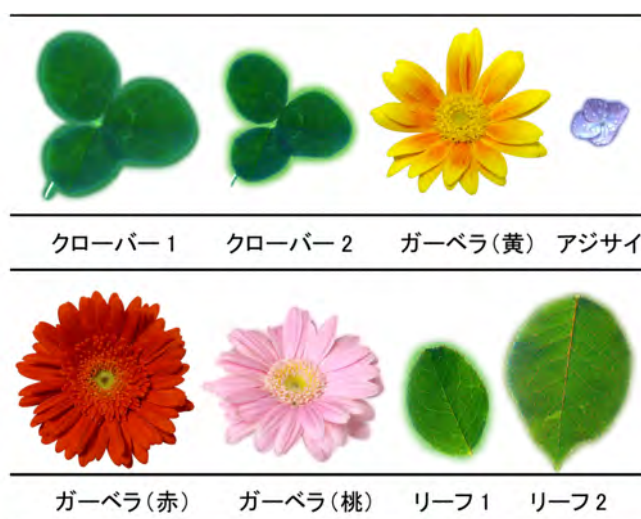


図 4.1: 本作品に使用した画像

4.3 ミックスド・リアリティを実現した作品例

4.3.1 kobito

kobito [18] は、ミックスド・リアリティの概念を利用した作品である。画面の中にしかないキャラクターのことを指すバーチャルクリーチャ [19] を用いたゲームでは成しえなかった「体験者の存在する実世界の物体を動かすといった、実世界に影響を与えること」が kobito では実現されている。kobito では、実物体の紅茶缶・ティーセットとバーチャルクリーチャである "Kobito" を表示するディスプレイを使用している。

テーブルの上では、紅茶缶が勝手に動いている(図 4.2)。これをディスプレイ上で見ると、"Kobito" が紅茶缶を押していることが分かる。ユーザが "Kobito" が押している紅茶缶を押し返すと、"Kobito" に押されている力を感じることができる。このように、現実世界と仮想世界を組み合わせることでユーザにとって今までにない不思議な体験を提供する研究が進められている。

4.3.2 タップトーク

タップトーク [21] は、天井から床に投影された映像がその映像の中に立ったユーザの行動に応じて変化するシステムである(図 4.3)。

天井に設置されたプロジェクターは、床面をスクリーンとし、水面や花畑の映像を鮮明



図 4.2: Kobito - Virtual Brownies - [20]

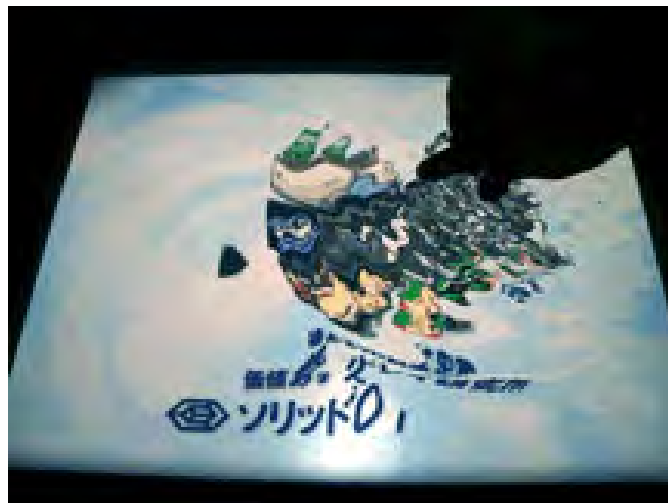


図 4.3: タップトーク [22]

に映し出している。ユーザが床面を歩くことで、あたかも床が本物の水であるかのように水の音と波紋が生じる。このタクトークは現在商品化されており、歩行用に作られた床をスクリーンにすることで、歩きながら見て楽しめるインタラクティブ広告の媒体として人の集まる広場や展示会場、アミューズメントホールなどに設置されている。

第5章 展示

本章では、5.1節で本研究で制作した作品「おとぷかり」について、5.2節で作品の動作解説について、5.3節で作品を展示した方法について、5.4節で使用した機器の仕様について、5.5節で展覧会について、5.6節で展示した結果を述べる。

5.1 作品概要

おとぷかりとは、「おと」が鳴る要素である葉や花が水面に「ぷかり」と浮かんでいる様子から名付けた。ユーザにとって操作が簡単で反応がわかりやすく、また親しみを持ってもらうため、作品名に平仮名を用いた。おとぷかりは、白濁水を溜めた黒い器と、器の水面に葉や花が浮かんでいるというシンプルな作品で(図 5.1)、ユーザがプロジェクターから水面上に投影した葉や花(図 5.2)に触れる動作をすることで、音が鳴る、葉や花が小さくなって消えるなどの変化が起こる空間を演出する。ユーザが触れる動作をしたかどうかは、ユーザの背面に設置してあるデジタルビデオカメラでリアルタイムに撮影し、認識している。



図 5.1: 作品動作風景

5.2 作品解説

ここでは、投影した映像に手を触れる、かざす動作を行ったときの映像の変化を図で説明する。最初、映像には8種類の葉や花が円の中にランダムに配置されている(図5.2)。水面に手を触れる、かざす動作を行うことにより触れた葉や花が小さくなり、消えていく(図5.3, 図5.4)。同時に、葉や花ごとに設定されたピアノの音が設置されたスピーカーから鳴る。消えた葉や花は、一定時間たつと再び大きくなり、水面に浮き上がってくる。



図 5.2: 初期画面

5.3 展示方法

下向きに設置されたプロジェクターから白濁水を張った黒い器に映像を投影し、水面上でユーザが手を動かす状態を上後方からデジタルビデオカメラで認識している。デジタルビデオカメラは、ユーザにその存在感を与えないよう、背面の上部に設置した(図5.5)。また、本作品は音を鳴らすため、スピーカーを作品の正面に対して左右前方に設置した。作品全体の向きは、器付近に作品概要と作品イメージ図を記載したポスターの向きによって決定するようにした(図5.6)。付属品として、ユーザに水面上に手をかざしてもらうため、展示した作品の付近にタオルを設置した。

5.4 仕様

本作品には、デジタルビデオカメラとプロジェクター、パーソナルコンピュータ(以下PC)、スピーカーの4つの機材を使用した。デジタルビデオカメラはPanasonic NV-



図 5.3: 手を触れる前の画面



図 5.4: 手を触れた後の画面

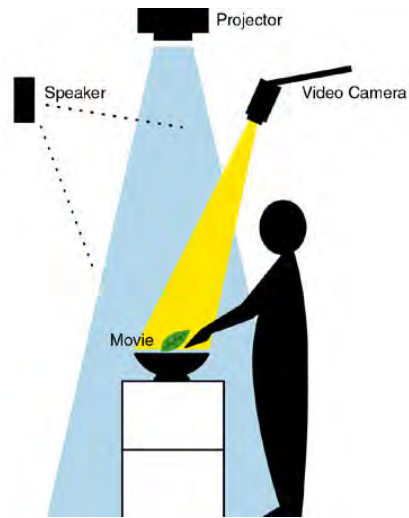


図 5.5: 展示方法 (横から見た図)

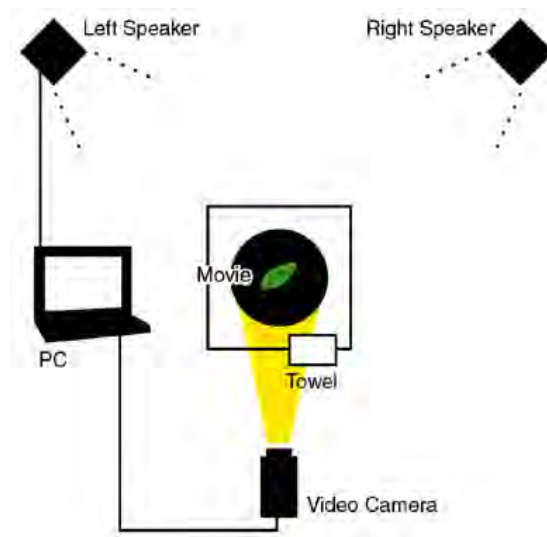


図 5.6: 展示方法 (上から見た図)

GS70 [23] を「WEBモード」に変更して使用し、プロジェクターはSONYのVPL-CX61 [24] を、スクリーンは白濁水の表面を使用した。PCはIBM Thinkpad X32(1.8GHz, 2GB, Windows XP) [25] を使用した。スピーカーはONKYO GX-R3Xの黒 [26] を使用した。

5.5 展覧会

2007年11月26日(月)から11月30日(金)の期間に、公立はこだて未来大学3階ミュージアムにて「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」を開催し、そこで本作品を展示し、訪れたユーザに体験してもらうことで作品に対しての意見や問題点を検証した。

5.6 結果

展覧会場に訪れたユーザは、水が本物であることに驚きながらも、音と映像の変化に楽しんで作品を触っていた。ユーザは展覧会場が大学内であったこともあり、学生や母子などの家族が多かった。学生は、入り口で掲示したポスターに記載してあったデザインやインタラクションといったテーマに関心を持って展覧会場に訪れたため、ほとんどの人が作品に触れた後に仕組みを尋ねた。一方、母子などの家族で訪れたユーザは、仕組みよりも作品そのものの楽しいかどうか、どう変化するのかを作品に触れて確認していた。性別や年齢別に見ると、男子学生や子供は躊躇なく水に触れていたが、大人や女性は水に直接触れることに抵抗を感じたようで、手を水面から少し浮かせた状態で動かしたり、器の端にわずかに指を入れるなど、動作が全体的に小さかった。このように、全てのユーザが説明なしに「水に触れる」動作を行うことはできなかった。本作品の隣に設置したポスターで示したイメージ図を見たり、展覧会場にいた研究生に聞いたりして、作品に触りながらうまく反応する動作を検証していた。これはユーザ(人間)が作品(機械)に多少なりとも合わせてしまっていたということである。また、別の問題点として、開催中は2時間ごとの調整が必要であり、また水面上に投影されている葉の位置によって正常に動作しないといった箇所も見られた。

第6章 考察

本章では、第5章の展覧会結果から得られた問題点をもとに考察を行った。

6.1 設置

本作品では、黒い器に白濁水を溜める展示方法を用いたが、本物の水を用いることで、水に触れることに抵抗を感じさせてしまったように感じられた。これは、器に入れた水が透明なままではなく、白く濁らせてスクリーンとして使用したため、水の現実感が損なわれたと考えられる。また、デジタルビデオカメラやプロジェクターがむき出しの状態を設置していたため、癒しの空間に機械的な側面を取り入れてしまった。器やタオル、ポスター付近のみをライトアップし、できるだけ機械類を隠していたつもりだったが、もっと見せたい部分以外は入念に隠すなどの設置を行うべきであった。タオルは、ユーザが水に触れてもすぐに手を拭けるよう器の近くに設置した。ユーザに、タオルが置いてあることによって手が濡れるかもしれないということを予測し、自然に器内に手を入れてもらうつもりだったが、タオルの有無でユーザの反応がどう変化するかを分析することを、展示前においた方が良いと思われた。

6.2 操作

変化を引き起こす「触れる」という動作自体は、ほとんどのユーザが操作できており、分かりやすいことが分かった。しかし、まだ全てのユーザがすぐにこちらが期待する動作をしてくれたわけではなかった。展覧会では、作品横に設置したポスターで動作のイメージ図を示したが、もっと具体的に「どのような動作をすれば反応が起こる」かを、図だけではなく言葉でも明記する必要がある。また、器の端に位置していた葉の中には正常に動作しない葉も見られたが、これは、デジタルビデオカメラのWEBカメラ機能以外を利用することで改善できると考えられる。動体かどうかを検知することは今回のプログラム以外でも実現できることであり、例えばWEBカメラとは別にIRイルミネーター [27] を用いて赤外線を投影し、人の動きを精巧に感知したり、3.5節の動体検出プログラムで述べた「直前のビットマップとの差の絶対値を比較」するのではなく、影の動きを取得して動体を検知したりなどが挙げられる。また、デジタルビデオカメラを用いたために展覧会中2時間ごとに調整を行うという問題点も、他の機器を使用することで解消される。今後は、どの水面上に葉や花が浮かんでいても、全てが正確に反応するよう作品を改良する必要がある。

6.3 視覚効果

映像として投影した葉や花は現物の写真を用いた。実際の写真を使うことで、本物の水に投影しても違和感ないものとなった。当初は葉や花などの映像を全て Flash 上で制作しようと考えており、試作段階でマウスオーバーすると波紋が生じるプログラムを作成した。しかし、背景の水面をイラストで、波紋を白枠で表現したために現実感を得ることは全くなかった。むしろ今回の展覧会で本物の水と本物でない映像とのギャップによって、人に「不思議だな」「どうなってるの」という意見をもらうことができた。従って、実際の写真を使ったことにより作品に不思議さを演出することができ、触れさせる動機付けとなったことが分かった。

6.4 音響効果

映像の変化と音が鳴るまでに若干ズレが生じていたため、変化が生じたかどうか分かりにくい点が見られた。癒しの空間を演出するために今回はピアノの和音を用いたが、作品に触れたユーザが癒しの効果を得られたかは、インタビューやアンケートできちんと聞かなかったため、実証できたかどうか確認できなかった。今後、操作や反応に関してのプログラムを改良し展覧会を行う場合には、事前に目的が達成できたかを確認するための項目を明確にしておく必要がある。

第7章 まとめ

本章では、本作品のまとめと、今後の展開について述べる。

7.1 まとめ

2007年11月26日(月)から11月30日(金)の期間に開催した展覧会では、実際に本作品をユーザに体験してもらうことができた。展覧会を通して、水に触れるという動作は日常的に我々が行う動作であることから、説明をしなくても触れる動作をしたユーザは多かった。しかし、全てのユーザが操作をすぐ理解したわけではないため、ユーザには「どのように操作するのか」を作品によって明確に提示し、さらに反応もリアルタイムに分かりやすくする必要があることが分かった。また、癒しの空間を創造するという点では、もっと癒すための要素を分析し付加しなければならない。

7.2 今後の展開

今後は、展示の際に「おとぶかり」という一つの空間を演出するため、機械類が空間内に存在しないような配置を行い、全てのユーザが作品に触れられるよう操作方法を分かりやすく提示する。また、動作検出の方法を影で取得することにより、手の動きに合わせて葉や花を変化させるなど、反応にバリエーションをもたすことが可能になる。本研究で展示した作品では、葉や花は動体に触れたかどうかのスイッチで変化が起こるものであったが、もしリアルタイムで影の動きを取得できれば、手の動きに連動して波紋を発生させたり水の揺らめきを映像上で起こせたりできるであろう。それにより、今回の表現方法から一步おもしろさが追加された作品になると考えられる。

謝辞

本研究の機会を与えてくださり，数々の貴重なご指導をいただいた迎山和司准教授（公立はこだて未来大学システム情報科学部情報アーキテクチャ学科）に深く感謝いたします．また，多くの助言を頂いた迎山研究室の池田万寿巳さん，加藤瑞樹さん，上井進平さん，杉本紳一郎さん，滝井めぐみさん（五十音順）に感謝いたします．最後になりましたが，「アートコンピューティング 迎山和司研究室作品展」や「公立はこだて未来大学卒業研究中間発表会」にて，多くの貴重な意見を頂いた皆様に感謝いたします．

参考文献

- [1] 独立行政法人水資源機構. 《水の道具》鹿おどし, 2008/1/7 18:00 JST. <http://www.water.go.jp/honsya/honsya/referenc/material/dougu/15.html>.
- [2] 兵庫県篠山市. 丹波水琴窟, 2008/1/7 18:00 JST. <http://www.city.sasayama.hyogo.jp/topic/tp04100401.html>.
- [3] 京都 & 神楽坂美味彩花. 京都・鹿おどし「詩仙堂」さん - 京都 & 神楽坂美味彩花, 2008/1/7 18:00 JST. <http://blog.goo.ne.jp/ttomo115/e/f17955fc206b4e3bcd9fa8a24512498>.
- [4] フリー百科事典ウィキペディア日本語版. 画像:丹波水琴窟 p5221755.jpg ウィキペディア (wikipedia): フリー百科事典, 2008/1/7 18:00 JST. <http://ja.wikipedia.org/> 画像:丹波水琴窟 P5221755.JPG.
- [5] フリー百科事典ウィキペディア日本語版. 画像:suikinkutsu crosssection.jpg ウィキペディア (wikipedia): フリー百科事典, 2008/1/7 18:00 JST. <http://ja.wikipedia.org/> 画像:SuikinkutsuCrossSection.jpg.
- [6] IT用語辞典 Words. インターフェース【interface】. <http://e-words.jp/w/E382A4E383B3E382BFE383BCE38395E382A7E383BCE382B9.html>.
- [7] 東京大学原島・苗村研究室. 影に彩りや情報を与える空間演出手法 (textured shadow,movie-in-shadow), 2008/1/10 13:55 JST. <http://www.hc.t.u-tokyo.ac.jp/sigma.php>.
- [8] 東京大学原島・苗村研究室. Textured shadow, 2008/1/10 13:55 JST. <http://www.hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp/project/shadow/>.
- [9] 馬場鑑平. Faces – flash, xmlhttp multiuser community flashplayer 8で動体検知, 2008/1/7 18:00 JST. <http://faces.basculer.co.jp/motiondetection/>.
- [10] Macromedia. Macromedia flash 8. <http://www.adobe.com/jp/products/flash/basic/>.
- [11] 馬場鑑平. Faces – flash, xmlhttp multiuser community, 2007/7/17 18:00 JST. <http://faces.basculer.co.jp/motiondetection/>.
- [12] 師井聡子, 柳澤誠. Sound flakes (サウンド・フレイクス), 2008/1/7 18:00 JST. http://www.ntticc.or.jp/Archive/2007/Kidsprogram2007/Work/soundflakes_j.html.

- [13] 師井聡子, 柳澤誠. Icc online — キッズ・プログラム 2007 sound flakes, 2008/1/10 0:35 JST. http://www.ntticc.or.jp/Archive/2007/Kidsprogram2007/Work/soundflakes_j.html.
- [14] 米澤朋子, 安村通晃. 流体による音表現 インスタレーション “ tangible sound ” より. Master's thesis, 慶応義塾大学政策・メディア研究科 慶応義塾大学環境情報学部, 1999.
- [15] 米澤朋子, 安村通晃. 流体による音表現 インスタレーション “ tangible sound ” より, 2007/4/16 16:21 JST. http://www.irc.atr.jp/~yone/research/pdf_folder/1999VRconf.PDF.
- [16] 細谷雄一. 坂本龍一 : bttb/ウラ bttb, 2008/1/9 18:00 JST. <http://club.pep.ne.jp/~y.hosoya/music/BTTB.htm>.
- [17] SOZAIJITEN.com. 音・辞典 vol.18 [ヒーリング・ミュージック], 2007/7/9 18:00 JST. <http://www.sozejiten.com/products/otojiten/vol18/vol18.asp>.
- [18] 東工大ロボット技術研究会. 実世界で存在感を持つバーチャルクリーチャの実現 Kobito -Virtual Brownies-. PhD thesis, 東京工業大学, 2004-2005. <http://www.interaction-ipsj.org/archives/paper2006/pdf2006/aural/paper0017.pdf#search='kobitoSIGGRAPH2005EmergingTechnologies'>.
- [19] 電気通信大学知能機械工学科 ヒューマンインタフェース分野松野・長谷川・福島研究室. 青木孝文の研究紹介ページ, 2008/1/18 14:35 JST. <http://haselab.hi.mce.uec.ac.jp/~aoki/web/>.
- [20] 東京工業大学ロボット技術研究会. kobito, 2008/1/6 20:47 JST. <http://rogiken.org/vr/>.
- [21] (株)ソリッドレイ研究所/タップトーク 2. 新空間ソリューション タップトーク 2, 2007/11/28 0:55 JST. <http://www.solidray.co.jp/product/eizou/TapTalk2/>.
- [22] (株)ソリッドレイ研究所/タップトーク 2. 納入事例: タップトーク / (株)ソリッドレイ研究所, 2007/11/28 0:55 JST. <http://www.solidray.co.jp/data/user/naruto/index.html>.
- [23] Panasonic. Nv-gs70. <http://www.cyberphoto.se/?http://www.cyberphoto.se/pana/g70.php>.
- [24] SONY. Vpl-cx61. <http://www.ecat.sony.co.jp/dataprojector/products/product/index.cfm?PD=24423&KM=VPL-CX61>.
- [25] IBM. Thinkpad x32. <http://www-06.ibm.com/jp/pc/pdf/tpx325a.pdf>.
- [26] ONKYO. Gx-r3x(b). <http://onkyo.jp/wavio/gxr3x/spec.htm>.
- [27] 株式会社日本メディカルサービス. 赤外線投光機, 2008/1/27 0:24 JST. <http://homepage2.nifty.com/JMS/sub21.html>.

目 次

1.1	鹿おどし [3]	1
1.2	水琴窟 [4]	2
1.3	水琴窟の断面図 [5]	2
1.4	Textured Shadow [8]	4
3.1	白濁水	6
3.2	白濁水を溜めておくための器	7
3.3	動体検知用画面 [9]	8
3.4	Sound Flakes [13]	9
3.5	Tangible Sound [15]	9
4.1	本作品に使用した画像	11
4.2	Kobito - Virtual Brownies - [20]	12
4.3	タップトーク [22]	12
5.1	作品動作風景	14
5.2	初期画面	15
5.3	手を触れる前の画面	16
5.4	手を触れた後の画面	16
5.5	展示方法（横から見た図）	17
5.6	展示方法（上から見た図）	17