

Fortune Air : 空気砲による新しいおみくじ占い

神山直都^{†1} 上岡玲子^{†2}

本研究では2つの空気砲から生成される渦輪をおみくじ占いに応用した Fortune Air を提案し、従来のおみくじにかわる新しいシステムを目指す。本システムでは棒みくじやお祈りの動作をトリガーとし、2つの空気砲から発射される渦輪の干渉を確率的に変える空気砲の発射速度を制御し干渉の様子を変化させる。これによりおみくじで表現される大吉や大凶などのメッセージを渦輪の様子で表すインタラクティブなフィジカルインタフェースを実現する

Fortune Air : The fortune air system using air canon

NAOTO KAMIYAMA^{†1} RYOKO UEOKA^{†2}

We propose a Fortune Air system which is a novel fortune-telling system using vortex rings generated from dual air canons. In this paper we developed two prototypes with different inputs. One is using resistor implemented stick fortune and another is praying behavior detection. According to the different value of detected by each input, the system changes the state of the interference of vortex rings, which is controlled by the air pressure filled in these air canons.

1. はじめに

水平に配置した2つの空気砲を発射すると、生成された渦輪は相互干渉し、何らかの現象を発生することが確認できている。当研究室の先行研究で合体・反発・消滅・片方消滅・不干渉の5つの現象を確認している[1]。左右の圧力差を変えることでこれらの現象がある傾向で発生することは確認できたが、渦輪の完全な制御は難しく、一般環境の場合、同じ条件でも同一の現象が起きるとは限らない。しかし完全に制御できないまでも、この渦輪の相互干渉をある程度制御し可視化することでエンターテインメント性のあるシステムとして応用可能であると考えた。そこで、ユーザーの占い行為を検出し、圧力差をつけて空気砲を発射するインタラクションシステムとして Fortune Air を提案する。これは、渦輪の相互干渉による現象をおみくじ占いの結果にあてはめたインタラクションシステムである。ユーザーの行為により制御され異なる圧縮率の空気を生成し、スモークを満たした筒から空気を発射することで可視化され、渦輪の現象を見ることができる

Fortune Air では、祈りをこめるというメタファーをシステムに適用するため、神社の風習の中にある「棒みくじをひく」ことや「お祈り」といった一般的な行為をシステム制御のための入力方法として採用した。

本論文では、「棒みくじ」及び「お祈り」を入力インタフェースとした空気砲による新しいおみくじ占いとしてそのシステムについて述べ、それぞれのプロトタイプをデモ展示したのでその展示から得られた知見をまとめる。

2. 関連研究

渦輪を利用したインタフェースの研究として、嗅覚ディスプレイの研究が柳田らによって行われている[2][3]。ここでは、カメラでユーザーの鼻孔部を決定しそこに局所的に香りを伝達する方法が提案されている。

また、徳田らによって渦輪に霧やスモークマシンの煙などを含ませ、そこに映像を投影するフォグスクリーンの研究が行われている[4]。渦輪にスモークや線香などの煙を含ませることで、実空間中の任意の場所に向けて発射した渦輪にプロジェクタから映像を投影することで、浮いた映像を投影することができる可能性があるとして示唆されている。

また、渦輪は触覚刺激を提示するシステムとして用いられる。橋口らによって触覚ディスプレイへの応用として研究や[5]、山口らによって渦輪の輸送機能に着目したパーソナル空調システムが研究されている[6]。最近ではゲームと組み合わせた新たな触覚提示手法として Sodhi らの AIREAL が注目を浴びた[7]。

お参りを題材としたインタラクティブコンテンツの例として、イノラレがある[8]。これは絵馬と賽銭を模した RFID タグと拍手音による入力情報を与えると、就職活動のお祈りメールの文面を表示するというものである。この作品の要点は、お参りの動作に対してフィードバックを返すという点であるが、お祈りメールという日本特有の文化を知らない外国人に対しても興味を持ってもらえたと述べられている。これより、本システムにおいてもお参りの動作に対して渦輪をフィードバックとして返すことはユーザーの興味を引く効果があると期待される。

^{†1} 九州大学大学院 芸術工学府
Kyushu University Graduate school of Design
^{†2} 九州大学芸術工学研究院
Kyushu University Faculty of Design

また、ウェブコンテンツに「エア参拝」というコンテンツがある [9]。これは日本に存在するいくつかの神社に Web を通して参拝するというアプリケーションである。選択した神社の参拝所にたどり着くまでの疲労感はスクワットをする事で感じ、映像と音を用いてあたかも神社に行き参拝を行っているような状況を体験できる。ここから、神社の参拝に対する行為の重要性や日本人の参拝に対する関心度が伺え、本システムも一般に受け入れられるエンターテインメントシステムになると期待できる。

3. 渦輪の現象と占いの定義

先行研究[10]から、水平に配置した2つの空気砲から生成される渦輪の相互干渉による現象の傾向は空気砲に設定した圧力値の差からおおよそ決まることが整理できた。後に再現実験を行ったところ、先行研究で現象として観察された合体・反発・消滅・片方消滅・不干渉の5つの現象のうち不干渉は確認できなかったため、本論文では4つの渦輪の現象を取り扱う。図1から4にそれぞれの渦輪の現象の説明とそれに対する占いの定義について示す。

① 合体

2つの渦輪が接近して結びつき1つの大きな渦輪となる。縦横にゆがみながら速度を緩めて進行する。

占い結果：大吉

意味：信じれば願いは叶う、この先いいことがある

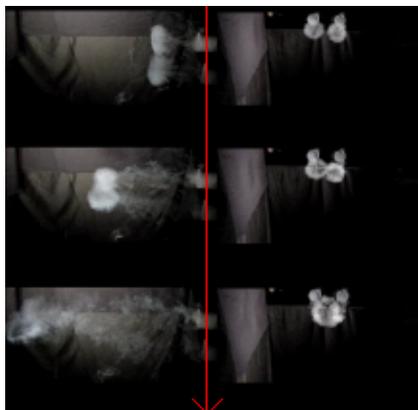


図1 合体（側面，正面）

② 片方消滅

2つの渦輪が接近し、衝突した結果片方の渦輪が崩壊し、もう片方の渦輪のみが進行する。

占い結果：小吉

意味：より深く考えよ、気持ちの整理が大事

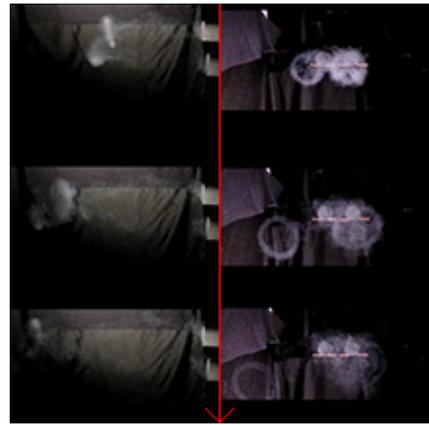


図2 片方消滅（側面，正面）

③ 反発

2つの渦輪が接近するが、つなぎかえがおきずに左右に離れつつ速度は維持しながら進行する。

占い結果：末吉

意味：考え方を変えよ、物事に素直になれ

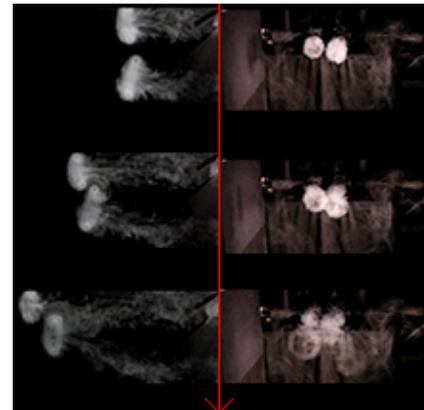


図3 反発（側面，正面）

④ 消滅

2つの渦輪が接近し衝突した結果、渦輪が崩壊する。

占い結果：凶

意味：願いは叶わないだろう、気を落とさず次の目標を

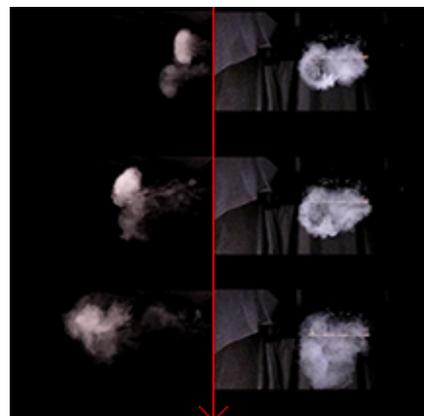


図4 消滅（側面，正面）

4. Fortune Air システム

4.1 システム概要

図 5 に試作した FortuneAir システムの出力部の概要を示す。空気砲を発射する出力側は 2 種類の入力に関わらず同様のシステムとし、パソコンで入出力を制御し、空気砲の筒に圧縮空気を充填するためのエアータンクからのエアを電磁弁 (SMC / VXF2150) により制御する。電磁弁の制御はパソコンに接続した Arduino により行う。2 つの空気砲のうち片方に充填する空気は 0.045 [MPa] に固定し、もう片方を圧力可変にして、渦輪の挙動を制御する。可変する空気圧は、入力の行為やひいた棒みくじにより抵抗値を変え、タンク内の空気圧を制御できる電空レギュレータ (SMC / ITV2011-212S) とデジタルポテンショメータ (Switch Science / MCP4131) で実現した。ユーザー入力により圧縮空気を 2 つの筒型のエアータンクに送り、空気をためた後、発射筒に側面に接続したチューブよりスモークを自動で充填する。1 秒の充填時間の後、エアータンクと発射筒の間の電磁弁を開けて空気砲を発射する。

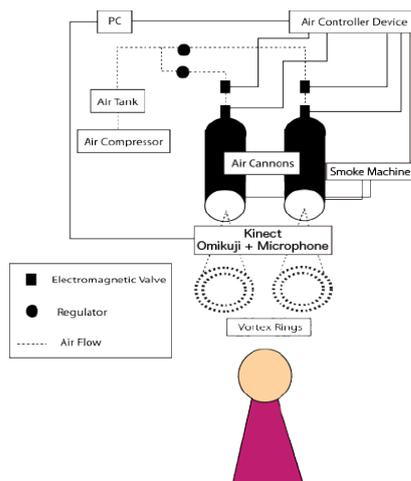


図 5 Fortune Air システムの概要図

入力については、棒みくじ入力では図 6 に示すように値が異なる抵抗器を実装した棒みくじを試作した。この入力システムでは、ユーザーがひいた棒みくじの抵抗値によって圧力値が決定され、それをもとに渦輪が生成される。ユーザーが「棒みくじ」を神棚に置き、「お祈り」のあわせ手の音をマイクで検出し出力側が応答し渦輪が発射される。

Kinect 入力では神社での一般的な行為である「お祈り」の動作でみられる 2 礼を Kinect で検出し、「お祈り」におけるユーザーの思いの強さをお辞儀の間隔と定義し、2 回行う礼の間の時間の長さから圧力値を決定する。具体的には、1 回目の礼から 2 回目の礼までの所要時間を T としたとき、 T がシステム側で設定された時間に近いほどよい結果が出る傾向にある圧力値に設定する。ここで圧力値によ

る現象の決定は不可能であるので仮に全く同じ間隔で「お祈り」したとしても結果が変わってくるが、極端に間隔が短い、または極端に間隔が長い「お祈り」をした場合は反発や消滅の傾向が出やすい圧力値に設定することでユーザーの行為と占い結果とを、ある程度結びつけられるようにしている。



図 6 試作した棒みくじのセット

4.2 プロトタイプシステム(kinect 入力方式)

試作したプロトタイプシステム (kinect 入力方式) について述べる。図 7 にプロトタイプシステムを示す。神聖な雰囲気を出すため黒幕を用い、「お祈り」を検出するための Kinect を黒幕背部に設置した。また、発射筒は三宝にはめ込みシステムの露出を最低限に抑えることで、体験者の意識が出来るだけ「お祈り」の行為に集中できるようにしている。

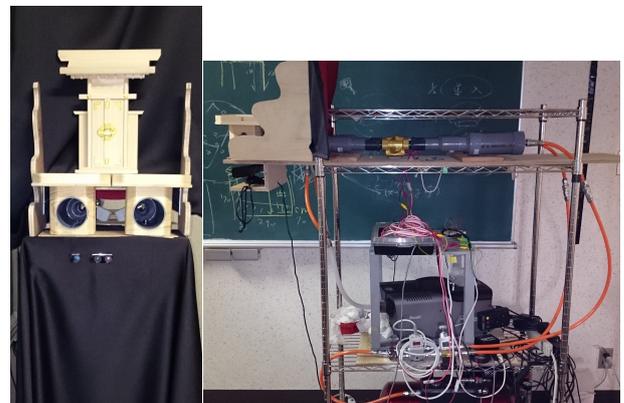


図 7 プロトタイプ (前面/暗幕有り・側面/暗幕無し)



図 8 「お祈り」の入力と体験風景

4.3 体験デモ展示

2014年2月27日から3日間日本科学未来館で開催されたインタラクショナル2014にて、2月28日に図9に示す通り、棒みくじ入力方式のシステムを展示した。多くの来場者にシステムを体験してもらうことができた。ここでは、展示環境の関係上スモークの量を減らし展示を行った。そのため渦輪の現象の目視が難しく、発射タイミングなどを事前に通知しないと体験者自身で渦輪の現象を確認するタイミングを逸することがおきた。体験者からも渦輪の現象に応じて照明や音を用いた演出を行う事で渦輪の現象や占い結果をわかりやすく提示すると良いなどシステム改善の助言を得る事ができた。



図9 インタラクショナル2014の棒みくじ方式のシステム

2014年5月18日に行われた九州大学の施設公開に kinect 入力方式のシステムを展示し、多くの来場者に体験してもらった。体験の様子を図10示す。



図10 施設公開の様子

大学周辺に住む子どもや家族連れなど幅広い年齢層の人がシステムを体験した。渦輪が自動で発射されることに興味を示す子どもや、占いの結果に満足がいかず何度も挑戦する中学生のグループが特に印象的であった。インタラクショナルのデモ展示よりスモーク量を多くしたので体験者自身が渦輪の挙動を判断し、占い結果と照らし合わせて一喜一憂する様子も伺えた。また、施設公開時には、合体の占い結果を除く全ての結果はネガティブな占い結果としていたため、悪い結果が多すぎないかという指摘が体験者からありその後、占いの結果をポジティブな結果に修正した。システム運用面では、発射筒付近に滞留するスモークが Kinect のセンサーを妨害することが判明したため、渦輪が発射された後、小型ファンを用いて滞留するスモークを押し出す必要があることが知見として得られた。

5. おわりに

2つの渦輪の相互干渉により発生するさまざまな現象を占いの結果に応用する Fortune Air について提案し、神社の風習にある「棒みくじ」や「お祈り」といった一般的な行為から渦輪の現象を制御する2種類の試作システムを製作した。2つの展示会場でシステムのデモを行い、システムのフィービリティの確認とユーザーからのフィードバックを得る事ができた。

本システムでは渦輪の現象を「おみくじ占い」の結果に当てはめるだけで、一般に神社でみられる「みくじ箋」に類する結果の出力をユーザーに提示するには至っていない。これを実現するにはシステム側が渦輪の現象を検出しなければならない。そこで現在、渦輪をハイスピードカメラでとらえ PC 側で渦輪現象を推定する方法を検討している。これにより、推定結果をもとにみくじ箋のようなものをユーザーへフィードバックすることが可能になり、よりエンターテインメント性の高いシステムが実現できると考える。また、推定が可能になれば映像や音などを利用した演出で結果をユーザーに伝えることもできる。こうした演出は、祈り空間の雰囲気を作り出し、あたかも Fortune Air が設置された神社に来たかのような効果も期待できる。今後もシステムを改良することで、多くの人に体験してもらえるエンターテインメント性を高めた Fortune Air の実現を目指す。

参考文献

- 1) 山本修平, 上岡玲子 / 空気砲を応用した「えあむすび」の製作 / インタラクショナル2014 論文集, pp. 490-495, 2014
- 2) 大島工, 権田 知美, 柳田 康幸 / 香りプロジェクトの最適化に関する研究--空気砲押し出しパラメータの渦輪挙動への影響に関するシミュレーション / 電子情報通信学会技術研究報告 : 信学技報, Vol.109, No75, pp101-105, 2009.
- 3) 増田雄一, 北野啓一, 柳田康幸 / 香りプロジェクトのための距離画像カメラを用いた軌道予測の検討 / 電子情報通信学科技術研究報告, pp25 - 30, 2008-05-26.
- 4) 徳田 雄嵩, 西村 邦裕, 鈴木 康広, 谷川 智洋, 廣瀬 通孝 / 渦輪を用いたフォグスクリーンに関する基礎的検討 / 情報処理学会研究報告, No.106, pp11 - 16, 2008-11.
- 5) 橋口哲志, 高森文子, 上岡玲子, 竹田仰 / 空気砲による風圧型顔面触覚ディスプレイの印象評価 / ヒューマンインタフェース学会論文誌, pp303-310, 2012.
- 6) 山口真美, 山本修平, 上岡 玲子 / 空気砲触覚による生理状態制御のための基礎的研究~Puff・Puff System : ユーザに寄り添う気玉システム~ / 電子情報通信学会 pp.83-88, 2013.06.26.
- 7) Rajinder Sodhi, Ivan Poupyrev, Matthew Glisson, Ali Israr / AIREAL: Interactive Tactile Experiences in Free Air / Transactions on Graphics(TOG), Vol. 32, No. 4, Siggraph 2013.
- 8) 小林功介, 辻本拓也, 安本匡佑, 羽田久一, 太田高志 / ”不採用通知メールを題材とした就職難という世相を表現するインタラクティブコンテンツ / ” 情報処理学会 全国大会講演論文集, 2013(1), pp207-209, Mar.2013
- 9) エア参拜 / <http://air-sampai.jp/>
- 10) 山本修平, 上岡玲子 / 空気砲を活用した「インタラクティブお参りシステム」 / HCG シンポジウム 2013 pp.123-128, 2013.12.18.