



IVRC2003 報告

◆「バーチャルリアリティ (VR) コンテストはいかにして生まれたか」

館 暲 (IVRC 実行委員長)

東京大学

1993 年の 7 月 6 日と 7 日の両日、出来上がったばかりの天王洲アイル。その柿落としも兼ねて第 3 回の「人工現実感とトレイグジスタンス」国際会議「ICAT'93」が開催された。そしてこの年から、この ICAT に併設して第 1 回の VR コンテストが初めて執り行われたのである。そもそも ICAT は、日本工業技術振興協会の「人工現実感とトレイグジスタンス」研究会の活動に、日本経済新聞社が賛同して VR 国際会議の開催を計画したことから端を発している。研究会の委員長であった私と、研究会の当時の事務局の石川信治氏、日経の帰山健一氏の三者により日本発の国際会議が企画され、廣瀬先生をはじめとした研究会委員の先生方の協力により現実のものとなった。第 1 回は、1991 年の 7 月 9 日と 10 日、東京流通センター・アールンホールにおいて開催された。91 年と 92 年は、ICAT 国際会議に付随して VR の製品展示会を開催し、これまた好評を博したが、93 年からは、リードエグジビション社と一緒に「産業用バーチャルリアリティ展 (IVR)」としてさらに大規模な展示会へと展開することとなった。そこで、製品展示会に代わる新しい企画を考えることになったのである。

ICAT は、VR とロボットの学術的な側面を強調した学術的な国際会議として育ちつつあったが、それに相応しい行事はなんであろうか。それは、次の世代を担

う若者を育てることではないだろうか。VR が、21 世紀にむけての将来の重要なキーテクノロジーであり、いわばジェネリックテクノロジーであることは、直感的には明白であった。しかし、それが客観的に実証されるためには、何よりもそれが次世代を担う若い世代に受け入れられるものでなくてはならない。若い世代が興味を持って、情熱を注げるものでなくては、新しい技術とて根付いて行けない。そう感じたのである。

そのような観点から、学生対抗のバーチャルリアリティコンテストはまさに格好の企画である。私が石川氏と帰山氏に、製品展示会に代わるものとして、コンテストを提案したところ大いなる賛同が得られたのであった。そのあとの具体的な内容は、当時私の研究室の助手を務めていた前田太郎君 (現 NTT) とディスカッションしながら練りに練った。かくして当初の目的である、「学生の、学生による、学生のためのコンテスト」が実現したのである。

◆ 2002 年度優勝作 SIGGRAPH Emerging Technologies 参加報告

梶井大輔

武蔵野美術大学

2002 年 11 月に開催された第 10 回「Interaction and Virtual Reality Contest (IVRC)」のグランプリ作品となった「The Dimension Book」は、IVRC 実行委員会の手厚いサポートを受けて、無事に SIGGRAPH の審査を通過し、2003 年 7 月に開催された SIGGRAPH2003 Emerging Technologies (以下、Etech と記載する) 部門に参加した。

「The Dimension Book」は、武蔵野美術大学と東京大学の学生 3 名の共同制作による作品であり、本のようにページをめくるといふ使い慣れた行為によって画面が展開する直感的なインターフェイスを持ったディスプレイ装置である。更に本作品には、光センサや地磁気センサ、加速度センサや風センサ等が備え付けられており、現実世界において、人間が物体を認識する上で重要な要素となる物体表面からの反射光による物体の質感認識や、物体



開会式での館委員長

を様々な角度から観察する事によって物体の全体的な形状を確認するという行為を実現可能としている。

今年度のETechにも、世界中から多くの新たな技術や表現手法を持った作品が集められた。我々の作品以外にも、日本からは食感を体験可能とする「Food Simulator(筑波大学)」や、触覚を体験させる「Smart Touch:A New Skin Layer to Touch the Non-Touchable(東京大学)」といった人間の五感をシュミレーションする事が出来る技術や、人間自体を高速通信可能な媒体にしてしまう「Elect Aura-Net(NTT ドコモ)」といった技術が展示されていた。また、ブース内での人間の動きを映像表現に活用する「a tMOS:Self-Packaged Movie(慶応大学)」といった技術だけでなく芸術的な側面を持った作品も展示されていた。

初参加となる我々は、SIGGRAPHの持つ独特の雰囲気、肌で感じながら5日間の忙しい展示スケジュールをこなしていった。展示を通じて様々な人々に作品を実際に手に持って体験してもらう事が出来、「The Dimension Book」のコンセプトである本を模した直感的なインターフェイスや、物体の特性を深く伝達させる表現手法に対して、人種や世代を超えた様々な人々から貴重なアドバイスや意見を頂き大変有意義な体験をする事が出来た。

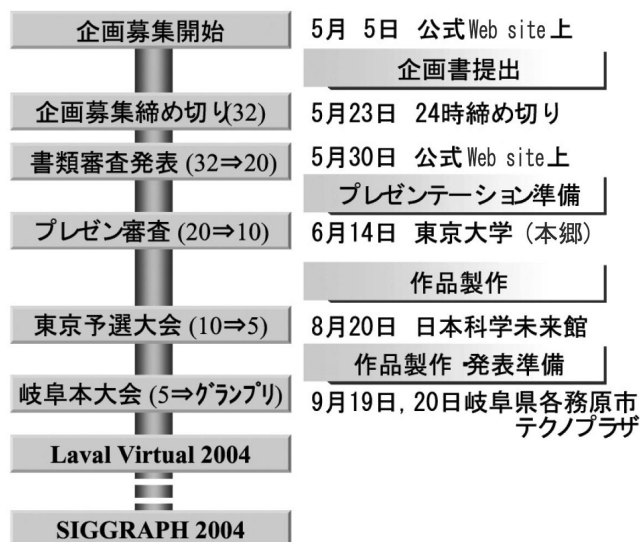
展示を通じて最も多かった質問は、「どのように実現したのか」と、「何の為に作って、どのように利用していくつもりなのか」である。前者の質問に関しては、我々が行った技術的な作業をゆっくり丁寧に説明すれば良かったのだが、後者の質問に対してディスカッションを重ねる事によって、あたりまえの事ではあるが、研究者や技術者、デザイナーは世の中の為になるような技術や表現手段を探究している訳であるが、その将来性や必要性を見極めた製作や研究が重要な事を改めて考える良い機会を得ることが出来た。

最後に、このような素晴らしい体験をサポートしてくれたIVRCに感謝すると共に、今後もIVRCから若い研究者をSIGGRAPHという舞台に送り出して行ける事を期待したい。

◆ IVRC2003 開催報告

IVRC 実行委員会

IVRC2003はIVRC2002の成功をふまえて、以下のようなスケジュールで、書類審査を含め合計4回の審査を行った。今年は学会大会が岐阜で行われるので、本大会を学会大会との同時開催とした。そのため、昨年よりも約1ヶ月早めたスケジュールとなった。



以下、各ステージを報告する。

書類審査

本年は昨年を上回る32の企画が公式Webサイト(<http://www.ivrc.org>)に集まった。力作ぞろいの32の企画から、書類選考だけで20の企画に絞るという難題に 대응するために、審査期間を延長し、実行委員会を中心とした審査員による十分な審査を行った。

プレゼンテーション審査

6月14日、書類選考を通過した20作品について企画者によるプレゼンテーション発表と審査員による質疑・審査を行った。会場は東京大学工学部1号館講義室にて、各チーム3分(時間厳守)のプレゼンテーションを行い、後に3分程度の質疑応答時間を設けた。IVRCでは、プレゼンテーション審査通過するまでは作品の情報を守秘事項としている。そのため、プレゼンテーション審査は事前登録制としている。

通過順位順で制作費が支給されるというルールであ



緊張感のある審査員席



プレゼンテーションの様子

り、デバイスを身にまとったパフォーマンスやビデオ、スピーチなど学生の趣向を凝らした果敢なプレゼンテーションが行われた。

質疑応答は審査員のみが可能であり、作品のコンセプト、新規性、技術的先進性、芸術性の高い作品については過去の作品に対する調査、実現可能性について質問がなされた。ちなみにこの質疑応答も時間厳守であり、20作品、5時間に及ぶ長時間の審査であったが、活発で緊張感のある濃厚な時間が流れた。

東京予選大会

プレゼンテーション大会を乗り越えた10企画には通過順位に従い、5～10万円の制作費補助が支給された。2ヵ月後の8月20日、東京お台場の日本科学未来館で開催された予選大会において「実機体験可能な状態」で10チームが発表を行った。審査は審査員による審査と、来場者によるバーチャルマネー「Vash」による審査を併用した。体験者はテーマパークのアトラクションと同様、事前に支給されたVash紙幣を支払う。最後に特別に追加票を投じたい作品に追加投票することができる。Vash審査の上位4作品と審査員推薦の1作品が本選に進出する。

作品を安定稼働させることの重要性を際立たせるために、今年もVash審査を採用したが、未来館という場所柄、多数の一般来場者で会場が混雑したこともあり、単に回転率の良い作品が高得点を挙げるといった弊害も見られた。幸い審査員方式との併用であったため大きな問題にはならなかったが、来年の大会では客層にあわせた審査方式に改めたい。



東京予選大会会場の様子



ジョイポリスでの表彰式

岐阜本選大会

厳しい審査を勝ち残った5企画が、ファイナルステージである岐阜本大会にて発表を行った。参加チームは本選大会に先立って、同時開催の第8回VR学会大会VRコンテストセッションで口頭発表を行なった。この予稿は大会論文集にも掲載されている。発表会場は立ち見が出

る大入りで、活発な質疑応答がなされた。学生も学会でのプレゼンテーションを行うことができ、VR研究に対する刺激になった。口頭発表が終わると学生たちはすぐに本選会場にもどり、翌日からの展示の準備に追われた。

本選の会場は岐阜県各務原市のテクノプラザ。VRをコンセプトに建設されたベンチャー支援施設であり『VRの甲子園』としてはこれ以上ない環境である。IVRCでは、本選の開催にあわせて地域への貢献として高校生のための講演会を開いた。講師は、昨年度優勝チームの榊井大輔氏(バンダイネットワークス モバイル事業部)



講演される土佐信道氏

で、『バーチャルリアリティを「デザイン」する』というタイトルの講演が行われた。また、地域の人々と企業向けに、アートユニット明和電機でおなじみの土佐信道社長に特別講演をいただいた。

本選におけるIVRCグランプリ(総合優勝)・岐阜VR大賞(準優勝)の審査は、世界的に活躍する研究者・アーティストを中心とする審査委員会により行われた。

グランプリを勝ち取ったチームには、昨年同様、副賞として米国San Diegoにて開催される「SIGGRAPH 2003」への研修旅行及びSIGGRAPH出展投稿サポート権が授与されることになる。いわば「VRの甲子園」である岐阜各務原からいきなり「CGとインタラクティブ技術のメジャーリーグ」であるSIGGRAPHにチャレンジすることになるわけである。

また、今大会では、フランスLaval市で毎年開催されているLaval Virtualの中のLaval Trophiesコンテストへの招待とシード参加権が、Laval VirtualのJean Francois Fontaine 所長から授与された。

この副賞にふさわしい作品を選出すべく、審査は10名の審査委員全員が各作品を体験し、作家と質疑を交わした後に(1)独創性・新規性(作品のオリジナリティー、過去の類似作品との違い)(2)技術性(技術的に優れているか)(3)作品性(作品としての個性・まとまり・完成度)(4)将来性(Technical Edge)の4点を軸に採点を行い、その結果に基づいた審査会議により最終的な結果が選考された。

最後にコンテスト運営にご支援いただいた岐阜県・各務原市の方々、ご多忙中の所審査にご協力いただいた以下、10名の本選審査委員の方々にこの場をお借りして御礼申し上げたい。

<審査員一覧>

- ・審査委員長 岩田洋夫 (筑波大学)
- ・副委員長 武田博直 (セガ)
大倉典子 (芝浦工業大学)
串山久美子 (武蔵野美術大学)
佐藤 誠 (東京工業大学)
丹羽和男 (各務原市)
塚本昌彦 (大阪大学)
富田成輝 (岐阜県)
福本雅朗 (NTT DoCoMo)
星野准一 (筑波大学)
- ・特別審査員 土佐信道 (吉本興業 / 明和電機)

審査委員長より

岩田洋夫(筑波大学)

今年の IVRC は、プレゼン審査と東京予選を始めてから 2 回目にあたり、出場者のレベルも底上げされた感がある。最終審査もその分だけ接戦になり、特に今年は本命なき乱戦になった。本大会の審査委員会でも議論が白熱し、すべての作品に賛否両論が入り乱れた。その中で最終的に勝者になった「フレグラ」は、一言で言えば「たかが匂い、されど匂い」である。匂いを出すという提案自体は掃いて捨てるほどあるが、匂いの嗅ぎ分けをインタラクティブに実現できたこの作品は存在意義がある。また二位になった「Mind Wave」は、癒し系 VR としては最初の入賞作品ではないかと思う。自分の呼吸に環境が応答するという提案は、なぜか今年のプレゼン審査のトレンドであったが、それをリラクゼーションのコンテンツにうまく取り入れた本作品が高い評価を得た。3 位以降の 3 作品もそれぞれ特徴があり、賞を決めるのは楽しい作業であった。

IVRC の国際化

IVRC Inter-collegiate virtual reality contest という名前が生まれた当初から、国際化は IVRC の大きな目標であった。これまでも IVRC 作品は SIGGRAPH の Emerging technologies に参加するなど国際的に活躍してきたが、このたびフランスラバルバーチャルのフォンテイヌ社長、国立情報学研究所のフレデリック助教授のご尽力により、IVRC とラバルバーチャルの間で相互参加が始まった。Laval Virtual はヨーロッパ最大の VR の学会・祭典であり、毎年 5 月に開催される。

今年の IVRC の作品から「Dis-Tansu」と「フレグラ」の 2 作品がラバルバーチャルにシード参加することが決まった。また、来年はラバルバーチャルで優秀な成績を修めた作品を IVRC へ招待する予定である。IVRC は「International」Virtual Reality Contest として、また新たな一歩を踏み出すことになる。

本選参加報告

細田真道 (NTT)

2003 年 9 月 20～21 日に岐阜県各務原市テクノプラザにて IVRC 2003 『第 11 回学生対抗手作りバーチャルリアリティコンテスト』岐阜本大会が開催された。本コンテストは、IVRC 実行委員会 (日本バーチャルリアリティ学会、岐阜県、各務原市、イメージ情報科学研究所) により 1993 年から開催されている。私は学部 1 年生の時、先輩に連れられ第 1 回 IVRC '93 に参戦して以来の縁で、実行委員をさせていただいている。

今年は、全 32 件の応募企画から 3 回の審査をくぐり抜けた 5 作品の実演展示が行われ、両日で 403 名の方にご来場いただいた。また、前回優勝チームの榊井大輔氏による高校生向け講演、特別審査委員の明和電機土佐信道社長 (吉本興業) による特別講演が行われ、華やかなコンテストとなった。

学識経験者を中心とした審査委員会の厳正な審査の結果、総合優勝は『フレグラ』チーム名 和田おろし (奈良先端科学技術大学院大学) となった。香り提示を行い、表示されている物と香りが一致するかしないかを答えさせるものであった。岐阜 VR 大賞は『The Mind Wave』チーム名 Mother (大阪工業大学)。「癒し」をテーマに、体験者自身の呼吸の波を海の波に置き換え、海の上で揺られるというものであった。各務原市長賞は『Dis-Tansu』チーム名 Tasmania (多摩大学)。タンス型オブジェクト指向ディスプレイとして、タンスの中の様々な物体とインタラクションできるというものであった。また、審査委員特別賞として 2 作品が選ばれた。1 つは技術賞『六十六寸堂』チーム名 色即是空 (電気通信大学)。現実空間中に肉眼で観察できる光の矢を撃って実際の風船を割るというものであった。もう 1 つは明和電機社長賞『Sky-Image』チーム名 Weather Operation (東京工芸大学 / 東京大学)。曇り空が傘を通して見ると青空に見えるというものであった。総合優勝の『フレグラ』には、SIGGRAPH 2004 への出展投稿サポートと 50 万円の旅費が提供される。また、今回より国際交流の一環として

フランス Laval Virtual より『フレグラ』『Dis-Tansu』2 作品に対して Laval Virtual Award が贈られ、Laval 市で開催される Laval Virtual へのシード権と出展旅費および滞在費が提供されることとなった。これら作品の技術的詳細は第8回大会にて口頭発表が行われたので、予稿集をご覧ください。

ボランティア参加報告

青木孝文(東京工業大学)

東工大ロボット技術研究会の青木孝文です。今回 IVRC2003 の運営ボランティアに参加しました。

IVRC の一番おもしろいと思う点は、自分たちの作品が、一般のお客さんから VR の専門家まで幅広い層に評価される点です。通常のコンテストではお客さんはただの観客になってしまいます。しかし、IVRC では Vash システムによって実際に作品を体験でき、人気投票も行うことができます。つまり、お客さんの意志によって勝敗が決まるのです。

そのため、各作品は新規性や技術的に優れているだけでなく、お客さんにもわかりやすいということを考えなくてはなりません。実世界に通用するようなものを要求されているのです。このような機会を与えてくれるコンテストは IVRC 以外にはないのではないのでしょうか。

今年は運営スタッフをしていましたが、あまりにも参加している人が羨ましくなったので、次回は参加してみようと思います。

◆作品紹介

フレグラ

チーム：和田おろし

総合優勝 /GrandPrix・LavalVirtual Award

神山和宏、天田崇、浦脇浩二、木田周作、沢小百合、武田直之、望月有人、本屋敷尚吾(奈良先端科学技術大学院大学)

『フレグラ』は、香りで判別するゲームである。インタラクティブに香りを体験することを可能にしている。体験者は、香り提示装置「かおりちゃん」(図1)を身につけ、

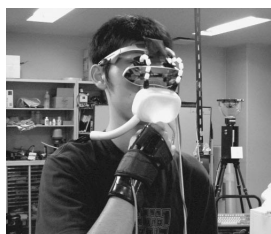


図1 香り提示装置「かおりちゃん」



図2 HMD で見えている映像

HMD(Head Mounted Display) からの映像をもとに、手を用いてバーチャル空間内の物体の香りを嗅ぐことができる。

「かおりちゃん」は体験者が仮想世界内で掴んだ果物の種類によって、それぞれの香りを体験者に排出する装置である。装置の仕組みは、いくつかの空気タンクにあらかじめ香り付き空気をためておき、状況に応じ各タンクから、チューブを通して、コンプレッサで香り付きの空気を体験者の顔に噴出している。

ゲームの設定は、とある森に様々な食べ物が実る不思議な木があるというものである。食べ物を掴んで顔に近づけると、「かおりちゃん」が香りを発生させる仕組みになっている。しかし、体験者に提示される香りは、HMD で見えている映像(図2)と必ずしも一致しない。視覚情報に惑わされることなく、自らの嗅覚を頼りに正確にその香りを嗅ぎ分けることが、ゲームの目的である。

操作は、多くの人に気軽に楽しんでもらえるように、全て右手一つで行うことが出来、単純でとても分かりやすく直感的なものに工夫されている。そのため、子供でも簡単に操作することが可能である。

マインドウェーブ

チーム：Mother

岐阜 VR 大賞(2位)/Gifu VR Award

青山泰史、加藤佳一郎、吉村愛香(大阪工業大学)

本作品は、人間の生体信号を利用した「癒し」をテーマにしている。このシステムは体験者の呼吸の波を海の波に置き換え、その波を体験者が感じるにより癒しを与えるものである。海の上で自分の心のままに波に揺られながら過ごし、癒しを得るという、新たな癒しの空間を提供している。

体験者がシステム(図3)の椅子に座ると目の前にある大型スクリーンに美しい波の映像(図4)が映し出され、椅子が波に揺られているように上下に動くようになっている。椅子の動きは体験者の吸気を検知するとモーターが一回転し、椅子が上下にゆっくりと動く。上下の角度とスピードは一定で、吸気を一回検知するごとに一回上下する。椅子が動いている間に呼吸をしても反応はなく、椅子が



図3 マインドウェーブのシステム



図4 大型スクリーンの映像

既定の位置に戻ると再び吸気の待ち状態に入り、吸気を検知するとまた同じ動きを繰り返す。体験者に呼吸ピックアップセンサが付けられた簡易衣装を装着してもらい、胸部の伸展から検出される呼吸曲線に合わせてデバイスを上下させている。映像を呼吸曲線の高さとデバイスの傾きをそれぞれ視点位置、視線方向としているため、その変化によって体験者は波に乗っている感覚を得ることが出来る。また、呼吸曲線の傾きの符号により呼気、吸気を判断し、呼吸に合わせた波の音の出力を行っている。さらに、吸っている間だけ扇風機を動かすことでそよ風を演出している。呼吸を吐いている間は扇風機は停止する。デバイスは体験者がリラックス出来るように座った状態で体験してもらい、呼吸のタイミングとその大きさを検知して動作させている。デバイスには角度センサを装備し、映像と同期させている。プロジェクタの投影部には偏光フィルタを付け両眼視差による立体視が可能である。

このように映像、音声、風、波乗りデバイスを呼吸と同期させることによって自分の呼吸を様々な形で感じることが出来るように工夫されている。呼吸による変化を楽しみながら波に揺られ、海と共に時間の流れを感じ、癒しを体験してもらう。

Dis-Tansu

チーム：Tasmania

各務原市長賞 (3位) / Kakamigahara Mayor's Award

Laval Virtual Award

高田泰生、佐野真理、松村佐和子 (多摩大学)

『Dis-Tansu』はタンス中にバーチャル世界を構築した映像インタラクション作品である。

タンスの引き出しの内部に液晶モニターがあり、そこに様々な映像を映し出すことで、タンスの中に架空の世

界を収納している。そして体験者はタンスを引くことでその世界を覗くことが出来る。

タンスの引き出しの移動量を検知し、描画する映像をリアルタイムに変更している。例えば、タンスの引き出しを開けると、そこには水が溜まっており、その上にはおもちゃのひよこが浮いているというコンテンツがある。体験者が引き出しを揺らしたり、出し入れしたりすると引き出しの動きに合わせて水面が波立ち、ひよこがその波に揺られるようになっている。このように、体験者はただ引き出して見るだけでなく、引き出すスピードなどによって内部の世界に影響を与えることができる。さらに水の動きなどがタンスを引き出す力として力覚フィードバックされる。

引き出しが閉じた状態でしばらく経つと、中身は自動的に変わる。作品の特徴を引き出すために、中身は複数用意されている。恐竜、猫、アヒルなど引き出しを開ける度にタンスの中身やその形状が変わっていることが、体験者をワクワクさせる。加えて各部分にアニメーションが付いているなど各所に工夫があり、楽しい作品になっている。

引き出しを覗き込む時の視点はある程度予測できる。引き出しは引き出す動きしかしないので、引き出しに固定された画面への予測視点からの変換は、引き出しの開いている長さのみによって決めることができる。本システムでは、画面を斜めに設置し引き出しの動きに合わせた映像を提示することで、動的な視差による立体感の提示を行っている。

誰もが、タンスが目の前にあれば、まず引き出しを開けてみると思う。このとても自然な行為でインタラクションをすることが出来る作品である。

六十六寸堂

チーム：色即是空

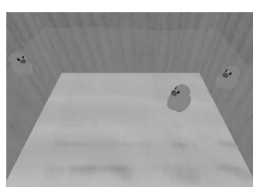
審査員特別賞 / 技術賞

清水紀芳、瀧口高志、中村享大 (電気通信大学)

本作品は体験者が弓矢を使つて的を撃つという単純なものである。しかし、用いる矢が実空間での「光の矢」であるところに大きな特徴がある。弓型コントローラの「YOICHI」はバーチャル空間ではなく実空間に「光の矢」を作り出す。体験者はこの「YOICHI」を用いて、光の矢



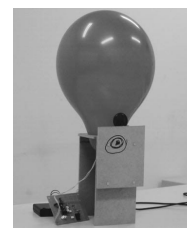
作品の外観



タンスの中の水とアヒル



弓型コントローラの「YOICHI」



的となる風船

的となる風船を射る。そして的に命中すると風船が割れるような仕組みになっている。

この「YOICHI」はレーザーポインタを内蔵した空気砲である。空気砲内部にあるスモーク貯蔵部にスモーク供給管を通してスモークを一定量充填する。その後、体験者が通常の弓同様に矢羽根部を後方に引き、離すと、空気砲によって作られる直進性の高い空気の高圧渦輪、光を散乱するスモークとレーザーポインタからの指向性のレーザー光が組み合わさることにより、肉眼で観察可能な光の矢が発射される。この時、矢羽根部が内部の可動板とそのゴムに繋がっているため体験者はリアルな弓を引く感覚を得ることが出来る。光の矢の的の当たり判定は、「YOICHI」から噴出される空気の高圧渦輪が、的に設置されているセンサで感知するか、しないかで判断している。

光の矢の飛距離は渦輪の飛距離とほぼ同じであり、その渦輪の飛距離は空気砲の大きさでいたい比例するため、実際に手に持てる大きさでデバイスを作成するために様々な工夫がなされている。渦輪を空気砲から打ち出す方法も数種類ある中から、弓を引いて撃つという動作内で渦輪を発生させるために、空気砲を構成する立方体の一面はゴム膜で作られている。そしてそのゴム膜を叩くことによって渦輪を打ち出す方法が採用されている。

SKY-IMAGE

チーム：Weather Operation

審査員特別賞 / 明和電機社長賞

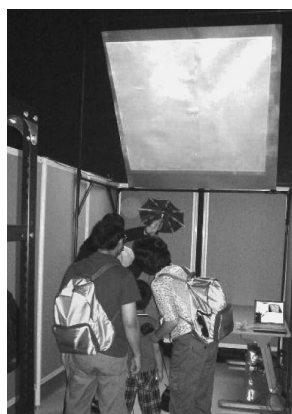
青木辰則、南澤孝太 (東京工芸大学)

古川浩太郎 (東京大学)

本作品のコンセプトは、「傘を開けば、そこは別世界」

である。日常的に使用されている「傘」の持っているファンタジー的な要素を前面に押し出した作品である。

体験者は、天井に設置された大型スクリーンの下に立つ。この時、天井のスクリーンにはただ曇り空が表示されている。しかし傘を開き、その中から空を覗くと傘にスクリーンとは別の映像、例えば、美しい青空



SKY-IMAGE のシステム

が見える。さらに体験者は映像の中で傘の先端から発生する飛行機雲を操って、青空のキャンパスに「雲」で自由に絵を描くことが出来るというインタラクションがあ

る。ただし、この絵は傘の中からは見ることが出来ない。そのため体験者は自分だけが見ることの出来る独自の青空を創作することが可能である。

映像が変化する仕組みは、まず天井に張られたシルバースクリーンに、偏光フィルターを通した「曇り空ー青空」の映像 (各々の色成分を減算した映像) と円偏光フィルターを通していない「青空」の映像を重ねて投影する。この時、天井のスクリーンに映し出される映像を裸眼で見ると (曇り空ー青空) + 青空 = 曇り空、となるが、円偏光フィルターを通してみると、偏光フィルターを通した「曇り空ー青空」の映像が遮断されることになるので青空の映像のみが体験者の目に入る。

UOQ

チーム：BIT FLOW

高橋誠史 (多摩大学)

桑村宏幸、河原塚有希彦

(北陸先端科学技術大学院大学)

本作品は、“歩行”に代表される身体運動を、“泳ぐ”という行為にバーチャルリアリティを用いて置換することで見える、新たな世界の姿を体感してもらうことを目的としている。これを実現するためカメラによるジェスチャ認識とエアブローによるフィードバックデバイスを用いた VR アプリケーションとなっている。

体験者の両腕に装着された反射板で参照光を反射し、その反射光を天井から吊るされた CCD カメラで観測している。次に、観測された反射光を画像処理して腕の動きから泳法を識別し、その動きに応じて映像にフィードバックする。具体的には、泳ぐ動きの速さを映像中の移動の速さとし、泳法の違いで映像の動きのリズムを変えている。フィードバックデバイスとして、ゴムチューブの内側に空気を送り込む装置を製作する。体験者はその上に乗り、泳いでいる状態に応じて空気の注入を制御することで浮遊感を味わうことが出来る。ブローは全部



「UOQ」のシステム

で6基用いている。配置はプロワを2基一組に前方は左右2箇所、後方は中央1箇所に行う。映像の加速、減速、遠心力に合わせて空気の吐出量を制御している。

ジャグる？

チーム：ΩJAM

桃木秀幸，小川博教，牧田祐紀（電気通信大学）

『ジャグる？』は、ワイヤレス力覚提示デバイス（図5）を用いてジャグリングをする作品である。



図5 ワイヤレス力覚提示デバイス

体験者は両手にデバイスを装着した状態でスクリーンの前に立つ。スクリーン上には正面からカメラで撮影された体験者自身の姿が鏡のように投影されている。手元にはボールが重ねて映し出されている。体験者がボールを投げる動作を行うと、宙を舞うボールがスクリーンに映し出され映像の中でジャグリングをすることができる。

ワイヤレス力覚提示デバイスでは、手首の回転軸に対して力を発生させることが出来る。これにより、物体が手から離れる感覚、物体をキャッチした感覚を提示することが出来る。また、手の平のボールを握ることで手の開閉を検出する。

第3.5次産業革命

チーム：metaphy

宮井隆雄，小川博教，川崎雄一，穂苅吉宏，伊藤忠（電気通信大学）

今井麻紀子（青山学院大学）

体験者はスクリーンに映し出された自分の影を使って映像のボールを操り、周囲に設置されているブロックの映像に当てる。するとブロックが花吹雪や新緑の葉、紅葉、雪などの自然の物に変化する。また、このとき体験者は衝撃を体感する。



「第3.5次産業革命」のシステム（ユーザはスクリーンの奥）

プロジェクタの映像の前に人が立つことでスクリーン上に影が出来る。その影をカメラで撮影して認識している。また、体験者の体全体に衝撃を提示するため

に空気砲を利用し、空気の塊をぶつける事によってボールが当たった感触を提示している。空気砲は、スクリーンの上下左右の四隅に設置しており、どの方向からでも提示が行えるようになっている。

たまや

チーム：舞威阿琉

加護谷譲二，小泉直也，中村享大（電気通信大学）

本作品は、現実には、火気の危険性などがあって出来ないような花火を、バーチャルリアリティを用いることで、屋内で実現しようとした。

体験者が、花火を飛ばすアクションを起こすと、花火の映像が映し出される。多種多様な花火をランダムに打ち出すことが出来る。企画段階では、HMD、マイク、ヘッドフォンを使って、花火を2人の体験者が共同で作ったり操作したりすることを考えていたが、残念ながら予選大会では実現されなかった。

電影遊戯

チーム：Co-play

小川哲，長田陽介，石川俊明，石田善彦，加藤光章（東京工業大学）

本作品は体験者が自分の影と体を動かしながらインタラクションをするものである。



図6 電影遊戯の影認識

体験者が図6のようにスクリーンの前に立つと、スクリーンに自分の仮想の影（VR影）が映し出される。体験者の腕の動きに合わせてVR影の腕が伸びたり、VR影の皮膚を引っ張ったりすることが出来る。またVR影が体験者の動きを遅れて追従するなど、実際の影とは異なる動きを体験者の動きに合わせてする。

体験者の後方上部のカメラから取得された映像に背景差分、ノイズ除去を行い人の領域を抽出し、二値化を行うことで影の映像を作り出している。この影の映像に人体モデルを当てはめることで、人体の各部位を特定し、その動きを認識することを可能としている。認識された体験者の動きに合わせて、幾何変換などの画像処理でVR影の変形を行う。VR影の画像を計算機に保存し、処理を加えることで、VR影の追従に時間的な変化をつけている。

体験者の後方上部のカメラから取得された映像に背景差分、ノイズ除去を行い人の領域を抽出し、二値化を行うことで影の映像を作り出している。この影の映像に人体モデルを当てはめることで、人体の各部位を特定し、その動きを認識することを可能としている。認識された体験者の動きに合わせて、幾何変換などの画像処理でVR影の変形を行う。VR影の画像を計算機に保存し、処理を加えることで、VR影の追従に時間的な変化をつけている。