

# JOURNAL OF THE VIRTUAL REALITY SOCIETY OF JAPAN

Vol.20  
No.4  
2015

日本バーチャルリアリティ学会誌

特集●第20回大会報告

日本バーチャルリアリティ学会  
The Virtual Reality Society of Japan

# 特集●第20回大会報告

## 特別企画「日本VRの黒歴史」をめぐる冒険



パネラーの皆様(左から、館先生、廣田先生、岩田先生、服部さん  
(詳細は16頁参照)

(詳細は15頁参照)

## 大会報告



大会会場の芝浦工業大学  
(詳細は18頁参照)



芝浦工業大学構内の様子  
(詳細は23頁参照)



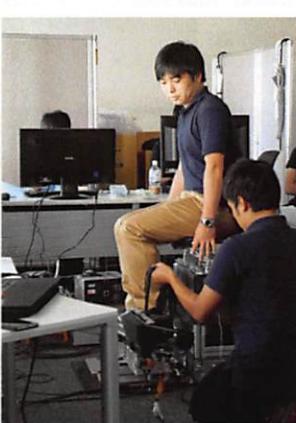
大会プログラムの表紙  
(詳細は24頁参照)



セッション会場の様子  
(詳細は20頁参照)



企業展示の様子  
(詳細は20頁参照)



技術展示の様子  
(詳細は21頁参照)

# 特集●第20回大会報告

## 大会報告



▲  
テクニカルツアーの様子  
(詳細は21頁参照)



▲  
プロジェクションマッピングの様子  
(詳細は22頁参照)



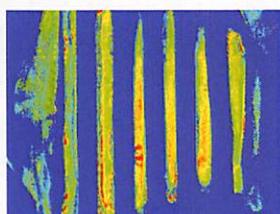
◀ 懇親会の様子  
(詳細は22頁参照)



## 研究室紹介● 大阪大学 大学院基礎工学研究科 機能創成専攻 大城研究室

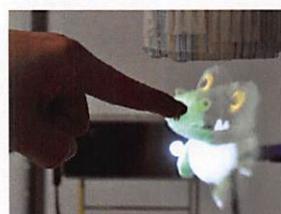


生体計測マット



コラーゲンMRイメージング

生体計測に関する研究成果

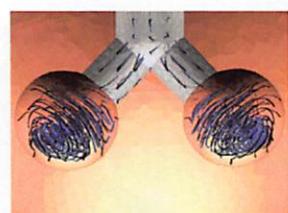


フォグディスプレイ

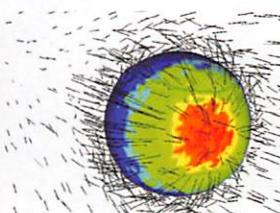


空間透明型電気触覚ディスプレイ

CG/VR技術に関する研究成果



呼吸シミュレーション

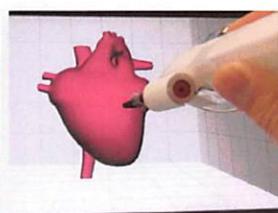


投球シミュレーション

シミュレーションに関する研究成果



衣類の色および環境提示



Haptylus

インターフェース/通信に関する研究成果

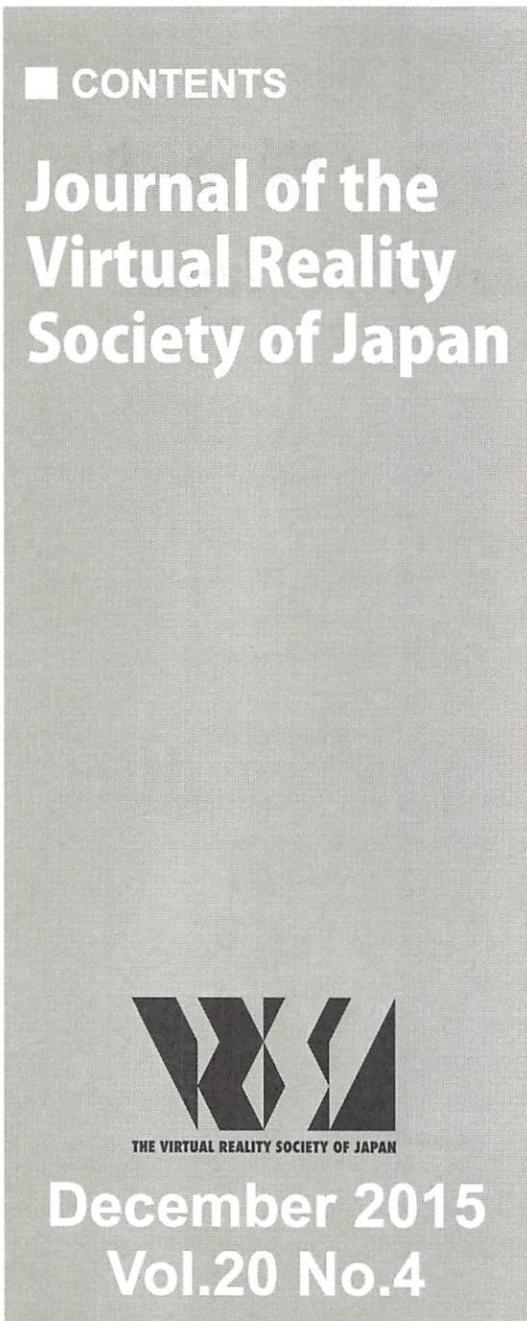
(詳細は67頁参照)

日本バーチャルリアリティ学会誌  
Journal of the Virtual Reality Society of Japan  
第 20 卷第 4 号



THE VIRTUAL REALITY SOCIETY OF JAPAN

December 2015  
Vol.20, No.4



## ■ CONTENTS

# Journal of the Virtual Reality Society of Japan

### ■卷頭言

- 6 ●画像通信とVR－VR技術が進化させる画像通信研究－  
岩橋 聰(NTTアイティ株式会社)

### ■特集

## 第20回大会

- 6 ●特別企画：「日本VRの黒歴史」をめぐる冒険  
鳴海拓志(東京大学)  
●大会報告  
18 ■大会総括 / 大倉典子(芝浦工業大学)  
19 ■幹事より / 嶋峨 智(筑波大学)  
19 ■プログラム担当より / 小木哲朗(慶應義塾大学)  
20 ■企業展示担当より / 遠藤恵一(ソリッドレイ研究所)  
21 ■技術展示担当より / 杉浦裕太(産業技術総合研究所)  
21 ■企画 / テクニカル担当より / 松日楽信人(芝浦工業大学)  
22 ■企画 / 懇親会・イベント担当より  
/ 渡邊淳司(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)  
22 ■特別企画担当より / 上岡玲子(九州大学)  
23 ■会場担当より / 長澤純人(芝浦工業大学)  
24 ■出版担当より / 大槻麻衣(筑波大学)  
24 ■総務担当より / 鳴海拓志(東京大学)  
24 ■広報担当より / 櫻井 翔(首都大学東京 / 東京大学)  
25 ■WEB担当より / 西村邦裕(株式会社テンキー)  
25 ■会計担当より / 矢野博明(筑波大学), 橋本悠希(筑波大学)  
26 ■座長からの報告  
37 ■参加報告 / 崔 正烈(東北大学)  
39 ■次回大会長挨拶 / 矢野博明(筑波大学)

### ■小特集1 IVRC2015 報告

- 40 ●実行委員長から: プレゼンテーション審査をプロト  
タイプ審査とし予選大会に併合  
館 瞳(IVRC実行委員長 / 東京大学)  
42 ●審査委員長より講評  
岩田洋夫(IVRC審査委員長 / 筑波大学)  
42 ●Laval Virtual 2015 参加報告  
チャイルドフード / 西田 悅(筑波大学)  
43 ●SIGGRAPH2015 参加報告  
チャイルドフード / 西田 悅(筑波大学)  
43 ●コンテスト概要  
南澤孝太(慶應義塾大学)  
44 ●書類審査  
安藤英由樹(大阪大学)  
44 ●予選大会(プロトタイプ審査)  
小泉直也(東京大学)  
44 ●国際ビデオ予選  
井村誠孝(関西学院大学)  
44 ●ユース部門  
杉浦裕太(産業技術総合研究所)

## 45 ●決勝大会

古川正紘 (大阪大学)

## 46 ●決勝大会参加作品紹介

### ■小特集2 アルスエレクトロニカ 2015 報告

#### 48 ●PostCity 展示

岩田洋夫 (筑波大学)

#### 50 ●OKセンターと AEC の展示作品から 草原真知子

#### 52 ●Future Innovators Summit & Connected Intelligence Atelier 覧 康明 (慶應義塾大学)

#### 53 ●コンペティション PRIX 展示より 安藤英由樹 (大阪大学)

#### 54 ●ナレッジキャッピタルノ/アルスエレクトロニカ出展 井村誠孝 (関西学院大学)

### ■会議参加報告

#### 主催会議参加報告

##### 56 ●ICAT-EGVE 2015

大槻麻衣 (筑波大学)

#### 共催会議参加報告

##### 57 ●ISMAR2015

金森俊雄 (大阪大学)

#### 協賛会議参加報告

##### 57 ●ヒューマンインターフェースシンポジウム 2015

岡松孝明 (大阪電気通信大学)

##### 58 ●UbiComp2015

岡田直弥 (東京大学)

##### 59 ●Digital Content Expo (DCExo)

古山佳和 (東京大学)

#### その他の会議参加報告

##### 60 ●NBiS2015

江原康生 (大阪大学)

##### 61 ●第 15 回日本 VR 医学会学術大会

丸山 裕 (京都大学)

##### 62 ●IFIP INTERACT 2015

三浦貴大 (東京大学)

##### 63 ●Oculus VR 社開発者会議「Oculus Connect 2」

古澤弘康 (株式会社ブレイブ研究所)

##### 64 ●エンタテインメントコンピューティング 2015

湯村 翼 (北陸先端科学技術大学院大学)

##### 64 ●UIST2015 参加報告

中垣 拳 (MIT Media Lab)

##### 65 ●ACE2015

樋口啓太 (東京大学)

### ■研究室紹介

#### 66 ●大阪大学 大学院基礎工学研究科 機能創成専攻

大城研究室 / 大城 理

### ■ワクワク留学体験記

#### 68 ●カーネギーメロン大学

中島悠太 (奈良先端科学技術大学院大学)

### ■製品紹介

#### 70 ●cybARnet (サイバー・エーアール) ~ AR (拡張現実)

サービス~

中井陽一 (サイバネットシステム株式会社)

### ■書評

#### 72 ●コンテンツは民主化をめざす－表現のためのメディア技術－

評者 : 中尾益巳 (NHK 放送文化研究所)

### ■VR メディア評論

#### 73 ●ワーシング年代記 2「キャピトルの物語」

推薦者 : 福地健太郎 (明治大学)

インタビュー : 大谷智子 (東京藝術大学)

### ■日本バーチャルリアリティ学会第 17 回論文賞授賞報告

#### 76 ●空中超音波触覚ディスプレイ・カメラ系による

高速ダイナミック情報環境とその校正手法

末石智弘, 長谷川圭介, 奥村光平, 奥 寛雅, 篠田裕之, 石川正俊

#### 77 ●ハンガー反射 - 頭部圧迫による頭部回旋反応の条件特定と再現 -

佐藤未知, 橋本悠希, 梶本裕之

#### 78 ●Hand-rewriting: 紙面上における人とコンピュータの協調的な加筆と消去

橋田朋子, 西村光平, 苗村 健

#### 78 ●Pseud-haptics を用いた MR 空間内での力作業支援

対間祐毅, 伴祐樹, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝

#### 79 ●触感表現の一般普及に向けた方法論とテクタイルワークショップを通したその実践

仲谷正史, 篠 康明, 南澤孝太, 三原聰一郎, 館 暉

### 81 ■研究会開催についてのお知らせ

### 83 ■理事会だより

### 84 ■カレンダー (2016 年 1 月以降開催イベント情報)

国内会議 / 国際会議

### ■編集後記 / 関口大陸

(ポイントグレイリサーチ株式会社)

■日本バーチャルリアリティ学会ホームページ

<http://www.vrsj.org/>

●表紙 CG 作品提供 : 河口洋一郎 (東京大学) ●表紙デザイン : 柳沼潔野

## 巻頭言

# 画像通信と VR — VR 技術が進化させる画像通信研究 —



石橋 聰

NTT アイティ株式会社

### 1. はじめに

筆者はこれまで一貫して画像通信の分野で、符号化から通信システムまで様々な研究開発を行ってきた。当時はバーチャルリアリティ（VR）について意識はしなかったが、今振り返れば、VR 技術は画像通信研究の進化に深い関わりを持っていることがわかる。筆者の携わってきた研究を例に紹介する。

### 2. 画像の知的符号化・知的通信

図 1(a) は画像圧縮符号化研究ではお馴染みの“mobile and calendar”という評価用映像の一コマである。研究者たちはこの映像を、品質劣化を抑えつつ 1 ビットでも少ないデータ量で伝送できる圧縮符号化方式の開発を競い合った。その成果が MPEG2 である。

さて、次に図 1(b) をご覧いただきたい。一見同じ画像に見えるが、良く見ると機関車やカレンダー等が異なっている。この画像は(a)を元にしてモデルを作成しレンダリングしたものである。今から 30 年前になるが、本学会 2 代目会長でもある原島先生により、次世代・次々世代の画像符号化の概念として、分析合成符号化・知的符号化が提唱された [1][2]。対象となる画像を画素の集まりとして信号処理するのではなく、画面内のオブジェクトをモデリングし、モーション記述し、CG のレンダリングで再生する。原信号の忠実な伝送という観点では用をなさないが、「壁掛けカレンダーとその前を走る模型列車」といった意味概念の伝達であれば(a) と (b) に大きな相違はない。(a) は MPEG で 1 Mbps で符号化されるが、(b) ではその 1/20 の 50 kbps で符号化できるのである [3]。ところが大きな課題は、当時のハード・ソフトの環境下で、モデリング等に CG オペレータ約 80 時間の稼働、150 フレームのレンダリングに約 12 時間要していたことである。現在の VR 技術を



図 1(a) MPEG2 符号化 1Mbps



図 1(b) CG を利用した符号化 50kbps

もってすれば、モデリングからレンダリングまでリアルタイム化も不可能ではない。VR 技術で、知的画像符号化の研究が進化する。

### 3. 場を共有する画像通信

お互いの映像を送り合うのではなく、あたかも同じ場所で面会しているかのような画像通信。いわば未来の電話ボックスである。2台のCAVEをネットワーク接続し同じ風景映像を同期させて表示できるようにした。図2の例では、離れた場所にいる二人が同じ場所でゴルフを楽しんでいる。CAVE-2にいるplayer Aは、通信相手であるCAVE-1上ではCGによるアバタとして映し出される。20年前の研究であるが、当時CAVEは最先端のグラフィックワークステーションを用いていて、世界一高価な電話ボックスと揶揄されることもあった。今では安価なPCでリアルな高精細映像を映し出せる。VR技術で、場を共有する画像通信が進化する。

### 4. 一堂に会する遠隔会議

「一堂に会する」という言葉があるが、これは会議の基本ではないだろうか？卓上型テレビ電話を遠隔地の参加者本人に見立てて会議卓に“着席させ”，打合せを行ってみた（図3）。最初は違和感があるものの、対話をしているうちにテレビ電話機を本人と思って話しかけるようになる。当時の課題は、遠隔地側から見たいところが見られない点、また、指さしやうなづき・首振りも欲しいといった要望が出た。最近では自走式のテープレゼンスロボットが製品化され、自分で移動してきて着席し首も振るところまで来ている。VR技術でテレビ会議が進化する。

### 5. おわりに

画像通信とVRの関わり事例を紹介した。この分野は“バーチャルリアリティ通信”と呼べるくらいであり、多くの研究成果が期待される。

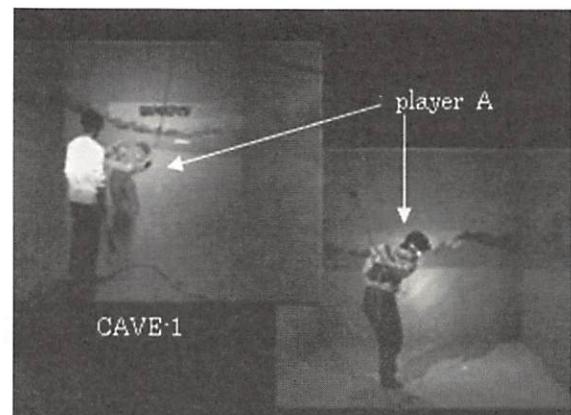


図2 実物大3D画像通信

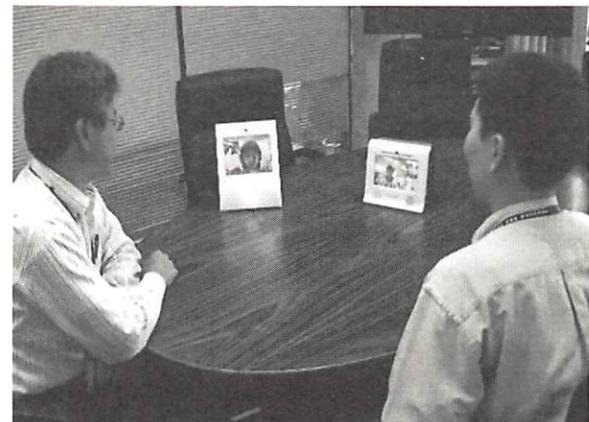


図3 一堂に会する遠隔会議実験模様

### 【参考文献】

- [1] 原島, 相澤, 斎藤：“次世代画像符号化の構想”, 信学  
技報告 IE87-1 (1987)
- [2] 中嶋正之：“3次元CG画像生成とその通信システム”, PCSJ89 PP.8-9 (1989)
- [3] 石橋, 小林, 一之瀬：“CGによる動画像符号化評価  
画像の作成・・・”; PCSJ97, P-5.5 (1997)

### 【略歴】

石橋 聰 (ISHIBASHI Satoshi)

NTT アイティ株式会社 取締役 リモートアクセス事業部長

1982年徳島大学大学院 工学研究科 情報工学専攻 修士課程修了。同年日本電信電話公社（現NTT）入社。以来研究所を中心に、画像処理・映像符号化技術開発および画像通信サービス開発に従事。2008年NTTサイバースペース研究所長、2010年より現職。工学博士。

主な著書（共著）『デジタル・ビジュアル通信技術』、『ディジタル情報表現の基礎－音声・画像の符号表現』。

# 特集■第20回大会

## 特別企画

### 「日本VRの黒歴史」をめぐる冒険



鳴海 拓志  
Narumi Takuji

東京大学

#### 1. 企画意図

本稿は、第20回日本バーチャルリアリティ学会大会の特別企画について報告するものである。例年、大会では特別講演という形式でさまざまな専門家をお招きしてご講演いただいているが、本年は趣旨を変え、例年とは異なる形式で、特別企画という枠組みとして実施することとした。そこで、企画の趣旨の説明から準備段階での状況、そして大会での議論の内容も含めたその大要を、企画担当者である鳴海が記録として残したもののが本稿である。

私が師と仰ぐ人物の一人に、遠藤雅伸氏がいる。ゼビウスやドルアーガの塔、機動戦士Ζガンダム・ホットスクランブル等を作った、日本のテレビゲーム黎明期から活躍するゲーム作家であり、ゲームの神様と呼ばれる人物である。

そんな遠藤氏との会話で、今でも時折思い出すものがある。

「昔のゲームは良かったとか、当時のゲーム開発現場やゲームデザインのここがすごかったとか、テレビゲーム黎明期の出来事が半ば伝説のようになりつつある。だけど実際にはそんな伝説のほとんどは真実ではなくて、全然考えてなかっただけ当たったとか、本当は全然違う意図だったとか、上司に言われてどうしようもなかったとか、尾ひれが付いたり、本当はもっと違う事情があってやっていただけだったりってことがほとんどなんだよね。でも、1980年代のテレビゲーム第一世代のゲーム作家たちは、もうすぐ引退してしまう。彼らが本当のことを黙ったまま業界を去ってしまうと、当時の話は綺麗な話しか残らない。だから彼らが死んじゅう前に、本当のところどうだったのかを聞いて回ってちゃんと話させて、伝説を壊しておかないといけないと思ってるんだよね。」

遠藤氏は、もちろん単なる興味本位で真実を暴きたかったわけではない。日本のゲーム開発の未来を思うからこそ、伝説の本当の姿を明らかにすることで、歴史か

ら上澄みだけではない正しい知見を得て次の世代に活かしてほしいという考え方からの発言であろう。私はそうした意図に賛同し、いつかそのような仕事ができればいいなどと考えていた。しかし、そんな風なことを話したのは、もうおよそ10年も昔の話である。ずっと心の中で引っかかったまま、きっかけもなく長い年月が過ぎてしまっていた。

そんな折、東京開催ということもあって、日本バーチャルリアリティ学会大会の幹事を拝命した。大会長の大倉典子先生のご意向により、本大会ではトップダウンにあれこれ企画を決めていくのではなく、学会メンバから広くやりたい企画を提案してもらい、これを委員会がサポートして実現する形で大会の内容を決めていく方針となった。遠藤氏との会話がずっと引っかかっていた私は、このような歴史問題はゲームのみならず、広く技術分野に共通する問題設定であるとはたと気づき、VRにまつわる埋もれてしまった過去を探り、未来への指針を得るための企画を提案させていただいた。

日本バーチャルリアリティ学会大会は、2015年度大会をもって第20回を迎えるという。2015年はまた、再度世界的なVRブームが起きている最中でもある。VRに対する一般からの注目度が高まっている現在の社会の雰囲気は、ある程度1990年代前半の、日本バーチャルリアリティ学会が創設されるに至ったVRブームと似ていると言えるだろう。他方、Oculus RiftやKinectの登場によって、HMDやモーションキャプチャ等のVRを実現するための要素を提供するデバイスの価格が2~3桁落ち、誰でも手に入れることができるようにになったこと、また、スマートフォンや常時接続のネットワークの利用が当たり前になったこと等は1990年代とは大きく異なっている。

研究の面では、身体をメディアとして捉える触覚・体性感觉研究の流れや、知覚・認知を考慮したクロスモーダル研究の流れ等、環境を再現するVRから、より深く

人間を考慮した系としてのVRへと変化が起きている。使っているツールは同じでも、その使い方や狙いに本質的な変化が起きているといえるだろう。

廣瀬通孝先生は、「技術は20年で還暦を迎える」と言った。20年という年月は、技術分野にとって、特に日進月歩の情報学分野においては技術の世代交代が起る十分な年月である。そのような転換点にあって、未来的の指針となりうるものは、歴史をおいて他にない。

研究者の世代を考えてみても、20年前に日本バーチャルリアリティ学会を立ち上げた研究者たちは還暦を超えてなおますます元気に活動する大御所となっており、その下で立ち上げを支えた若手研究者たちは今や分野を支える実力者として活躍している。一方、こうした研究者たちに指導されて育った、われわれ20代、30代の「孫」世代に当たる若手研究者は、バーチャルリアリティという研究分野があることを前提として日本バーチャルリアリティ学会で活動をはじめた世代である。20年というスケールは、技術者・研究者にとってみれば三代記が描けてしまう十分な時間なわけである。

実際、われわれの世代は、どのような先人の苦労によってVRという新興技術分野が立ち上がったのか、当時のことはほとんど知らない。他方、どのような社会的背景があり、どのような取り組みがあった中で新しい分野が立ち上ったのかを知ることは、われわれが次なるVRのあり方を模索し、新しいジャンル、新しい分野を立ち上げていくうえでの指針を得ることに他ならないだろう。

1990年代のVRブームは世界的な潮流だったにもかかわらず、現在VRを冠した学会を有するのは日本とフランスだけである。もちろんアメリカをはじめその他の国でもVRは研究されている。しかし、専門の学会ができるあがるという形で領域が形成されたのはその二国だけであったということであろう。日本におけるこの特殊性の裏側には何があったのか。日本において、VRという技術分野が立ち上がり、次第にその規模が拡大し、現在のように一定のポジションを確立できたのはなぜか。こうした知見が伝えられずに失われていくのは実にもったいないことである。

そこで、企画の内容は、日本バーチャルリアリティ学会が設立されるに至る1990年代のVRにまつわる取り組みの内実を探ることとし、「日本VRの黒歴史」と名前を付けた。

黒歴史とは、もとは『∀ガンダム』に登場する用語であり、「(封印されて)人々から忘れられた歴史」を指す言葉である。これが転じてインターネット上等では「なかったことにしたいこと」「消したい過去」「忘れられた事物」等を表す意味で使われるようになっている。ただし、∀ガンダムの作中では、黒歴史という言葉

は「消えてしまったが忘れてはならない歴史」といった意味でも使われており、決して悪い意味ばかりで使われる言葉ではない。本企画では、その本来の意味である「人々から忘れられた歴史」を端的に表す言葉として黒歴史を用いている。忘れられた過去をサーベイし、新興技術分野が一定の成功を収めるに至る過程における、各人の熱意や努力、とられた工夫とその成功や失敗の実例等、埋もれてしまった当時の状況について知ることで、新しい挑戦をしようと考える人たちの糧になることを期待して本企画を立案した。

## 2. 黒歴史を探るための方法

学会の○○周年記念等のイベントの際に、過去を振り返る手段として良く行われるのが関係者によるパネルディスカッションである。しかし、パネルディスカッションでは、各パネリストがあらかじめ用意してきた内容を順番に話すだけのことが多く、発言も公式見解的になりがちである。また、パネリストが予定の時間を超えて話してしまうことも多く、パネリスト間のディスカッションの時間が取られていても十分に議論が深まらず、予定調和的な結末を迎えることもままある。こうしたことから、パネルディスカッション形式において、新たな視座や埋もれていた事実が発見されることは少ない。

そこで本企画では、予定調和を避けるために、オーラルヒストリーの方法論を用いることにした。オーラルヒストリーとは、歴史研究で用いられる方法論で、関係者から直接話を聞き取り、記録としてまとめることを指す。歴史学では、主として文献から歴史を調べていくが、文献資料から知られる内容には限りがある。例えば政治史の分野において、政策決定の過程を明らかにしようという場合、文書として残されるのは国会の議事録や公表された決定結果のみであり、どのようにしてそのような決定に至ったかの核心については文書が残っていないことが多い。また、特異な事件は記録に残されることが多い一方で、一般人の日常生活等、それがその当時ににおいて当たり前のように思われていることに関しては文献に残ることが少ない。そこで、当時のことを知る関係者にインタビューを行うことで、文献からはわからないことを知ろうとする活動がオーラルヒストリーである。

日本におけるオーラルヒストリー研究の第一人者である御厨貴先生は、オーラルヒストリーを「公人の、専門家による、万人のための口述記録」と定義している。これは、公の人の体験について、ある種の専門家集団が対話によって記録を採取し、秘匿することなく一般に公開する活動としてオーラルヒストリーを捉えたものである。

この定義を参考に、本企画では、日本のVRの黎明期を見てきた関係者に対し、分野の専門家ではあるものの

分野の歴史には詳しくない若手研究者がインタビューを行い、その様子を動画で記録したものを一般に公開する、という方法論を探ることにした。

もちろん、各証言者によるオーラルヒストリーは、ある時代の一つの側面を、一つの視点から見た時の印象を語ったものでしかない。そこには記憶違いや他の人が抱いたものとは異なる見解が含まれることがままある。そのため、オーラルヒストリー研究では正史や複数の人の証言のクロスチェックを通じて、多面的に歴史を紡いでいくことがなされる。

そこで、大会のセッションは、最初に年表形式で正史を簡単におさらいしたうえで、若手研究者が撮ってきた映像を皆で鑑賞し、その映像の内容を受けて初期からバーチャルリアリティ学会を知るパネリストに適宜コメントをいただき、各々の専門家の観点から誤りの指摘や異なる視点をご提供いただくという構成とした。正史としては、館暲先生が初代会長を退任される際に学会誌に寄稿された文章が残っているため[1]、そちらを参考とさせていただいた。また、登壇されるパネリストには、事前に映像を見せず、その場において初めて内容を知ってもらうこととした。これも、事前に用意した話をしてもらうのではなく、その場の流れで話を引き出そうというオーラルヒストリーフのやり方を意識しての設計である。

企画当初、話を聞いてみたい対象者の候補は30名を超えた。しかし大会の特別企画の枠の時間的制限等を考え、話題を4つのテーマに絞り、4名のインタビュー対象を選定することとした。

第一は、日本バーチャルリアリティ学会の設立経緯を知るという趣旨をストレートに汲み、アカデミックをテーマにしたインタビューを考えた。インタビュー内容は、日本バーチャルリアリティ学会設立の原動力となった重点領域研究「人工現実感」について掘り下げることとした。重点領域研究の実施にあたって、代表者である館先生のもとで研究推進を支えた人物から話を伺うこととし、前田太郎先生にインタビューを依頼した。

第二は、ビジネスの側面を掘り下げることとした。世界で初めてVRを商用利用し、さらにはVR研究から生まれたジョーバ[2]で一世を風靡したパナソニックの野村淳二氏に話を伺うこととした。

第三は、コンテンツの側面を掘り下げることとした。そこで、初回大会の基調講演を務めたデジタルハリウッド大学学長の杉山知之先生に話を伺うこととした。

最後に、研究開発と行政との関係は切っても切れない関係にあるため、VRと行政をテーマに据えた。1990年代のVRの盛り上がりに貢献した岐阜県の活動について、残念ながら当時の県知事であった梶原拓氏へのインタビューはかなわなかったが、梶原氏と親交の深い月尾

嘉男先生から話を伺うこととした。

このような企画としたものの、いくつか問題があつた。一つは、インタビュアのスキルの問題である。オーラルヒストリーでは基本的にインタビュー形式でいろいろな話を聞き出していく。そのため、インタビュアは基本的なインタビューの方法論に関するスキルを持っていなければならない。インタビューの趣旨を説明して許可をいただくところから、質問項目を整理し、どのように話を聞き出していくか、場合によっては怒られた場合の対処法まで、インタビューのスキルは多岐にわたる。幸い、これに関しては御厨先生の書かれた『オーラル・ヒストリー入門』[3]が非常に参考になった。これを一読するだけである程度インタビューに必要なことが俯瞰できたことは本企画の大きな助けとなった。

二つ目に、対象者から適切な話を聞き出すためには、ある程度前提知識や共通する興味を持っていなければならない。そのため、対象者との話が膨らみそうな適切なインタビュアを選定する必要があった。三つ目は、下調べからインタビュー、事後の編集作業まで含めて、インタビュアに多大な負担がかかるという問題である。特に事前に多数の文献にあたって情報を整理したり、インタビュア対象以外の関係者からあらかじめトピックとして面白そうな話題を聞き出したりといった作業には多くの手間がかかる。今回の企画では予算がなく、特段の報酬なくこれらの作業を行う必要があり、協力者の時間と情熱に頼らなければ実現が非常に難しいという問題があった。

二つ目と三つ目の問題は、非常に協力的な若手研究者たちの理解と努力により、幸運にも解決が図られた。インタビュアを務めていただいたのはいずれも30代の若手研究者であり、企画意図を説明するとすぐにご承諾をいただき、非常に協力的であった。ここにも、過去を知り未来に活かしたいという若手世代の気持ちが表れているように感じた。以下に多大なご協力をいただいたインタビュアの方々をご紹介し、謝意を表したい。

前田先生に対しては、私の他に、古川正紘先生と永谷直久先生にインタビュアになっていただいた。三名とも前田先生のファンであり、前田先生のお話が伺えるならということで、お二方には二つ返事でインタビュアをご快諾いただいた。お二方とも前田先生と一緒に研究をされた経験をお持ちなので、お話を伺うのにこれ以上の適任者はなかった。

野村氏へのインタビューには、博報堂のキム・ジョンヒョン氏にご協力いただいた。彼女は博士研究の成果を商品化しており、VRをビジネスにするという話題では適任であった。

杉山先生へのインタビューには、小泉直也先生にご協力いただいた。小泉先生は空中像ディスプレイや人間の

知覚を拡張する AR システム等を研究されており、バーチャル世界を実世界と融合させたコンテンツをいかにデザインしていくか、コンテンツデザインの未来を議論するのに適任であった。

月尾先生へのインタビューは、上岡玲子先生と久保友香先生にお願いした。上岡先生はライフル研究の文脈からオーラルヒストリーにも明るく、本企画全体の立案にもご協力いただいた。明るい女性二人でお話を伺うことで、月尾先生からいろいろな話題を引き出すことができたようである。

### 3. VR にまつわるオーラルヒストリー

以下ではインタビューを通じて記録されたオーラルヒストリーと、大会の特別企画セッションで得られたフィードバックを、各テーマに沿って概観していくたい。なお、特別企画セッションでは、パネリストとして日本バーチャルリアリティ学会初代会長の館先生、第5代日本バーチャルリアリティ学会会長の廣瀬先生、岩田洋夫先生、そして1991年に『人工現実感の世界』[4]を執筆する等、VR 関連の記事や著書を通じて VR を一般へ浸透させる役割を果たした朝日新聞の服部桂氏にご登壇いただいた。

#### 3.1 アカデミックの 20 年：重点領域研究「人工現実感」と日本バーチャルリアリティ学会の成立

「アカデミックの 20 年：重点領域研究「人工現実感」と日本バーチャルリアリティ学会の成立」のセクションでは、日本バーチャルリアリティ学会が設立される前夜のアカデミックの状況や、ご自身が VR 研究の道に進まれた動機等に関して、前田先生に語っていただいた（図 1）。なお、重点領域研究が行われた当時、前田先生は館先生のもとで助手を務めておられた。

前田先生からは、文部科学省の重点領域研究（現在の文部科学省科研費「新学術研究領域」に相当する、科学研究費補助金による大型研究プロジェクト）のメンバーや中心となって日本バーチャルリアリティ学会ができたこと、その前には ICAT（人工現実感とテレイグジスタンスに関する国際会議）があったからこそ重点領域研究が成立したこと等が語られた。

VR は当時新興領域ではあったが、そこで実現されるもののビジョンは SF 作品等において示されているものが多く、それ故に SF 少年であった前田先生にはすんなりと受け入れられたということである。むしろ SF に登場するような技術群がまだ実現されていないことに驚き、それらを実現する研究の道に進んだということであった。

一方で、アカデミックの役割として、VR を単なるブームとして終わらせないために、学問としての体系を



図 1 前田太郎先生インタビュー

確立することと、継続的に人材を育成していくことの重要性を説いていた。

VR は複数の要素技術をシステムとして連携させることで人間に人工的なリアリティを感じさせる統合技術であり、人間をも含んだシステムとしての設計論が重要なになってくる。新しいモータが開発されるだけで、モータに関わるシステム全体の機械設計がガラッと変わってしまうことがあるように、機械側の個別の最適解は時代によって時々刻々と変化してしまう可能性を持つ。ガジェットとしての新規性だけを見てしまうと、次世代に活ける知見を得ることは難しくなってしまう。一方、人がどのような刺激を受けたときにどのようなリアリティを感じるかという人間の知覚・認知特性が経時的に変化していくことは少ない。だからこそ、VR システムの設計論として、人間側の特性を明らかにしていくことで学問としての積み上げを図り、人と関わるシステムを扱う学問体系を構築すべく研究を重ねてきたという前田先生の研究哲学にはインタビュア一同感銘を受けた。

人材育成の面では、体験しなければ理解することが難しい VR の面白さを学生に体感してもらい、継続的に VR との関わりを持ってもらう機会として国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト (IVRC) が設計されたことが語られた。自身がさまざまなコンテストにおいてルールや制度の設計に疑問を感じたことから、IVRC を学生主導のコンテストとし、学生たちが自らの手で方針を決め運営していく、そのような形を上から下に代々引き継いでいく設計としたということであった。もちろんこの設計には前田先生をはじめ研究者たちが運営にかける負担を軽減するという狙いもあったということである。このデザインは現在非常にうまくいっており、IVRC からは毎年面白い作品や国内外で高く評価される作品が生み出されるだけでなく、そうした作品を作った人材が優秀な研究者として輩出されている。研究領域としての VR が一定の熱量を持って 20 年に渡り継続した一つの要因は、こうした人材育成の仕掛けの妙に

あるのかもしれない。

最後に、前田先生から新しいことへの挑戦をしたい若者に向けてのメッセージとして、

「誤解を恐れずに言うならば、『鈍感力を磨け』です。新しいことをやるときに人の目を気にして、躊躇しているとあっという間に歳を食う。だから、気にしたら負け。笑われることを畏れるな、自分のやりたいことが何かを見つめ、ひたすら邁進すれば、いつの間にか道は開ける」

という言葉をいただいた。

インタビュービデオで語られた内容に対し、パネリストの館先生からは多くの事実誤認が含まれていることが指摘された。また、特別企画の時間的な制約から館先生が指摘されなかった事実誤認も多数あったことが、その後に判明した。誤認の大きな点は ICAT と IVR の設立時期、および設立経緯に関するものであった。ICAT の開催や、そこに至るきっかけとなった人工現実感とテレイグジスタンスに関する研究会、そして日本バーチャルリアリティ学会の設立等に関しては、学会創設 10 周年を記念した学会誌特集号において、館先生による「VR 黎明期の記憶」[5] として詳細な記録がすでに掲載されている。また、学会創設 20 周年を記念した学会誌特集号においても 20 年を振り返る企画が掲載される予定となっている。正史についてはこれらをあわせてご参照いただきたい。

廣瀬先生からは、

「この分野では新聞社が果たした役割が大きかった。ICAT が開催できた裏には日本経済新聞社の協力があり、ほとんどタダのような値段で会場を貸してくれた。そうしたバックアップがあったおかげで国際会議ができた」

との証言があった。これに関して、館先生からも

「VR を最初に支えたのは日経で、そのあとは岐阜県だった」

と語られた。なお、岐阜県については別項において再度言及する。

### 3.2 VR ビジネスの 20 年：

#### バーチャルキッチン、ジョーバ、そしてこれから

「VR ビジネスの 20 年：バーチャルキッチン、ジョーバ、そしてこれから」のセクションでは、1990 年代からパナソニック（当時は松下電工）で VR システムの研究開発に取り組んできた野村氏にお話を伺った。野村氏が開発に携わった VR システムキッチンは、オーダメイドキッチンのデザインを体感的に検証することができる世界初の商用 VR システムである。また、ジョーバは乗馬運動を再現することで座るだけで健康効果が得られる



図 2 野村淳二氏インタビュー

という VR 由来の健康器具であり、世界で最も一般向けて売れた VR システムであるとみることもできる。これらの VR システムの開発秘話と、これからの VR を活用したビジネスについて語っていただいた。

VR という言葉は、1989 年にアメリカのコンピュータ科学者で音楽家のジャロン・ラニアーによって初めて使われた。ジャロン・ラニアーが設立したベンチャー企業 VPL Research が同年に販売した製品 RB2 (Reality Built for 2 : カラー液晶を使用した HMD 「Eyephone」とデータグローブを組み合わせたシステム) の紹介として、VR という言葉を使ったのだ。野村氏は新規事業の担当をしていた際に、この RB2 と出会い、その面白さに惹かれて何か利用できないかと考えていたそうだ。

1990 年に松下電工のショールームが新宿にオープンする際、1 週間だけ目玉となるようなデモを出展してほしいと営業から依頼があり、システムキッチンをオーダメイドでデザインするための VR システム「VR システムキッチン」を開発した。これは営業との相談の中で、システムキッチンのデザインをお客さんがショールームでできるようにしてほしいとの要望を得たためだそうである。企業の技術開発において営業が味方に付くことは非常に強力な説得力を持つため、社内で投資ができることができ、RB2 を利用したシステム開発がスタートしたことである。

このショールームがオープンすると、1 週間限定という予定だったにもかかわらず、数日先まで VR システムキッチンの体験の予約が埋まったそうだ。テレビ等で取り上げられ、宣伝効果も大きかったため、1 週間経っても撤去しないでくれということになり、その後 3 年間ほど VR システムキッチンは継続された。実のところ、多くの人がキッチン購買目的ではなく、おもしろいと見に来るだけではあったが、多いときには 1 ヶ月先まで予約が埋まるような状況であったという。豪邸向けのオーダメイドキッチンではこのシステムが 2000 万円の商談に繋がった

こともあるそうで、そうした実績から社内でもVRを生産に取り入れる動きが活発になったという。特に営業と製造が直結するという点に注目が集まり、生産技術から人材育成まで大きく投資がなされたそうである。

ジョーバについては、乗馬療法を機械設備で再現するプロジェクトを通じて生み出されたことが語られた。体幹を鍛え腰痛に効果がある乗馬療法ではあるが、馬に乗れる環境が限られること、また馬も生き物であり、馬が疲れたりダメになってしまったりするという問題があり、一般向けに行うことが難しい。日本での乗馬療法の浸透を夢見た国立身体障害者リハビリテーションセンター整形外科医長であった木村哲彦先生からの打診を受け、馬の動きを再現し、実際の馬に近い形で治療効果を發揮する機械設備を作れればということで、厚生省（現在の厚生労働省）のプロジェクトに申請したことがジョーバの開発経緯であったそうである。もう一つのきっかけとして、JRAから初心者ジョッキーの訓練ができる機器があれば欲しい、という話があったことも語られた。

スチュワートプラットフォームを利用し、搭乗部は馬の見た目も再現していた初期のモデルは当初3,000万円程度で、のちに1,000万円程度になった。専門施設向けではこの価格で成り立っていたが、やはり家電として家庭に入るほうが市場規模が大きいため、家庭に導入可能な方式の検討を進めた。椅子状の形態で2軸の機構のみで馬の動きを再現できるようになり、価格も50万円以内になったため、ジョーバとして商品化がなされた。初期には生産が追いつかないほどの出荷状況であったという。こうした話を聞き、乗馬という体験のエッセンスの抽象化がなされたことでここまで家庭への普及が進んだという点には、VRを普及させビジネスとして成立させるうえで重要な知見が含まれていると感じた。

VR学会設立時の話題としては、法人会員を集めたときのことが語られた。学会を作るにあたり、館先生から「学会を作るから君も入りなさい」と言われ、企業担当として賛助会員を集めたそうである。このとき、新宿ショールームにVRシステムキッチンを見学しに来た会社に次々と連絡を取ったそうで、ある面ではVRビジネスが成立し、注目を集めている状況であったゆえに、当時においてアカデミックでの集積が可能になったと考えられる。

最後に、野村氏からはVRがものづくりビジネスをどう変えていくかという可能性が語られた。VRでは何でもできるゆえに、顧客のニーズを明確にし、どういうものを作るかが大切になってくる。今やラピッドプロトタイピングは当たり前の時代であり、素早く作るだけでなく、その商品がユーザにどう受け止められるか素早く評

価するところまでを設計プロセスに組み込むことが必要になるというビジョンが語られた。VRでは実際の商品になっていなくてもバーチャル世界において商品機能が実現できる。VRで機能実現した段階で、実際のものを作る前にユーザに評価をしてもらうことで、生産する前にユーザの使い方に合わせた製品の修正が可能になる。そのために必要なのは触覚も含めて実際に商品を使うときと同じような体験を与えることができる設備である。こうした体験型の設備がメーカーに標準整備されるようになれば、ものづくりのあり方が大きく変化するだろうという指摘がなされた。

インタビュービデオで語られた内容に対し、パネリストの岩田先生は、ジョーバの商品化にあたって助言を行ったことを明らかにした。野村氏が岩田先生の元を訪れた際、岩田先生は、

「スチュワートプラットフォームを使っている限り高すぎて製品にはならないが、これを2軸まで落としてカム機構等で動きを実現できれば十分一般向けで商品化できる」と指摘したことが明かされた。さらに、「日本バーチャルリアリティ学会の母体となった人工現実感とテレイグジスタンスの研究会には企業の方も入っていて、野村さんもそこに入っていた。VRは学術界と産業界が常に足並みを揃えてやってきた」と証言した。

日本ではアカデミアを中心に盛り上がっていたVRを産業界に持ち込んだ野村氏の功績は大きい。だが、新しい技術に企業が取り組みはじめるためのハードルは高い。これについて館先生は、

「野村さんは、バーチャルキッチンがマスコミに取り上げられたものを広告料に換算して、これはものすごい利益に相当すると社内で説明した。それによってVRが産業界で使われて役に立ったという最初の実績になった。こういった説明の仕方は、新しいことを普及させていくやり方の参考になる」と説明した。

これを受け、服部氏は、当時取材したVRビジネスを振り返り、

「VRは当時どうみても怪しいと思われる存在だった。ところが、松下电工がやってキッチンの宣伝に役に立つとなると変なものではないとわかる。そもそも野村さんが紳士的で怪しさがなかったのが日本のVRにとって良かったのではないか」

と述べた。加えて、「ビジネスとしては特定の問題解決のためにVRを使おうとするとセンサの精度や表示機器の解像度等に高いスペックが要求されてしまい、お金がかかって実現が難しいという問題がある。一方、エンタテインメント施設や展示等では、精度が完全なもので

はなくともインパクトがありさえすればよい。インパクトを求めて導入されることで、ディスプレイや大型装置といった機器の需要が生まれれば、それで精度の高い機器が開発されるようになるといったように、周辺産業への影響もある。そういうモデルで当時、シリコングラフィックスは相当儲かっていたと思う。このような良い循環を作ることが大切になる」と語った。

### 3.3 VRコンテンツの20年：伊達杏子から初音ミクへ、バーチャルアイドルの変遷とコンテンツの未来

「VRコンテンツの20年：伊達杏子から初音ミクへ、バーチャルアイドルの変遷とコンテンツの未来」のセクションでは、第一回目の日本バーチャルリアリティ学会大会において立花隆氏とともに基調講演を務めた杉山知之先生にお話を伺った。日本バーチャルリアリティ学会は、その設立当初から芸術やコンテンツ分野との結びつきに重きを置いていた。杉山先生の基調講演では自身が制作に携わった、ホリプロから1996年にデビューした世界初のバーチャルアイドル、DK-96伊達杏子について語られたと伺っている。そこで、伊達杏子から初音ミクに至るバーチャルアイドルの変遷と、その来歴から予感されるコンテンツの未来について語っていただいた。

伊達杏子に至る流れとして、1990年代当時のCG制作事情が語られた。1990年代には、シリコングラフィックス製のマシンが完全に一世を風靡していた。当時大学の設備として導入されていた大型計算機は10数億円だったが、シリコングラフィックスのコンピュータは1億円や5千万円と、比較すれば安くて使いやすかった。シリコングラフィックスの登場によりCGアニメーション制作や、リアルタイムCG処理を活かしたVR作品の制作の動きが加速したという。

価格が1/100になったことでプレーヤ層に大きな変化が現れたという現象は、2015年現在起きている現象ともリンクする。数百万円したHMDやモーションキャプチャシステムが、Oculus RiftやKinectの登場によって数万円で手に入るようになった。それによって一般の人でもVRコンテンツが体験でき、作れるようになったことが現在のVRブームの根底にある。歴史から学べることが多いことを痛感する話であった。

当時、杉山先生は、プラド美術館のベラスケスの間を再現したVRコンテンツや、ティラノサウルス等のCGを制作していたという。ティラノサウルスは誰も本物を見たことがないために、ある程度地面を掘んで歩いている感じが再現できていればリアルに見える。一方で人間は常に人間を見ているため、人間をCGで描いた場合に少しでも不自然な点があるとすぐに気持ち悪さを感じてしまう。CGで信じるに足るだけのリアリティを生み出

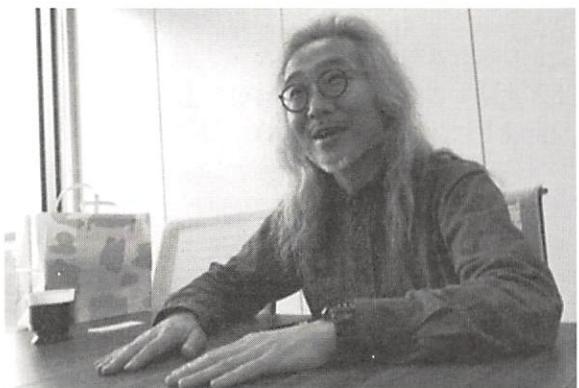


図3 杉山知之先生インタビュー

したいと考えたとき、人物をCGで表現することは挑戦しがいのあるテーマだったそうだ。

そんな折にホリプロの堀会長と話す機会があり、「CGでアイドルをやりましょう」という話で盛り上がったという。芸能プロダクションとしては、所属スターをどうマネジメントするかが重要な課題となる。スターは年をとるし、スキャンダルを起こすし、事故に合うかもしれない。一方でCGで描き出されたバーチャルアイドルは、そうしたすべてをコントロールできるため、芸能プロダクションとしてとても魅力的である。事実、ホリプロは1980年代にロボットでアイドルを作ろうとして失敗した流れがあったそうである。こうしたニーズと、杉山先生らのリアリティの高いCGを作りたいという狙いが合致し、伊達杏子の制作に至ったという。

しかし、伊達杏子の取り組みはブレイクに至る前に終わってしまう。当時の制作事情として、モーションキャプチャからレンダリング、そして実写との合成等を含め、3分間の映像を作るのに、およそ半年かかったそうである。一方で、芸能界側としては、プロデューサーから「毎週衣装を変えて欲しい」等のリクエストが来てしまう。こうした時間感覚のずれがうまくいかなかった大きな原因であったということが語られた。

他方、伊達杏子を通じて見えた未来もあるという。当時、伊達杏子はラジオ番組をもっていた。ラジオ番組はしゃべりがうまい女の子がやる。歌は、歌がうまい女の子がやる。つまり、CGで作り出されたキャラクタの裏側では、何人かの人間がそれぞれ得意な領域を活かして対応するというわけである。

「CGキャラクタは一度に複数の場所に現れることができる。いずれ人工知能が発展すれば、バーチャルアイドルがネットを通じて個人と1対1のやりとりができるようになる。ファンがどこからでもアイドルにアクセスして会話ができる。そういう本当の意味でのバーチャルアイドルができると話していた。ただ、そこまでいくまでもお金ももたなかつたし人気もでなかつた。」

そう語るように、当時の杉山先生は、究極の個別対応ができる存在としてのバーチャルアイドルに可能性を見いだしていたという。

初回大会の基調講演の報告記事[6]には、杉山先生が「バーチャルアイドルは高齢者介護の役に立つ」と語られたことが示されている。その心には、こうした究極の個別対応に対するビジョンがあったということが今回のインタビューにおいて改めて示された。これは現在のクラウドソーシングや初音ミク現象に代表されるCGC/CGMの流れ、廣瀬先生が主導で取り組まれている高齢者クラウドプロジェクト[7]等の考え方と共通する部分も多く、時代を先取りした考え方方に深く感銘を受けた。

上に指摘したように、杉山先生が伊達杏子で夢見たことの一部は初音ミクで実現されている。初音ミクというバーチャルキャラクタをモチーフに、多くの人が曲や動画を作って公開し、そこからインスピレーションを受けて歌ったり踊ったり、さらに創作の輪が広がっている。杉山先生も、こうした現象をみて自分の夢見た世界が来たと感動したそうだ。特にGoogleがChromeのCMで初音ミクを使った事例をとりあげ、

「YouTubeに初音ミクで作った曲をアップロードすると、他の人が映像を作ってアップロードしたり、歌ったり踊ったりしてみた動画が連鎖的につくられていって、最後には初音ミクがロサンゼルスでコンサートをするところで終わる。これを見た時に涙が出た。夢見て憧れていた世界がついに来たんだなど、もう引退しても良いと思った」

と熱く語っていた。

このように初音ミクが一般に受け入れられている現在と伊達杏子の時代の一番の違いとして、杉山先生は計算機のスピードが決定的であると指摘した。リアリティある表現をするための多くのアルゴリズムは昔から存在するが、あったとしても使いものにならなかったのは、当時計算機のスピードが遅すぎたからであり、工夫なくアルゴリズムを組み合わせても十分な計算速度でコンテンツを作れるようになったことが大きいと語った。

さらに、特に初音ミクの場合には、2次創作を最初から認めているために創作の輪が広がっていることがポイントになっていると指摘した。初音ミクというキャラクタを前提に曲や映像が作られ、そこからまた派生したコンテンツが作られる。この時、どのクリエータも初音ミクが好きだから作る。だからこそ初音ミクを中心とした作品であるという軸線がぶれない。こうした構造でコンテンツの派生を促せたことがよくできていると述べていた。

ただし、こうした創作のあり方の変化は昨今のデザイン盗用問題ともつながっているという見解も示していた。デジタル社会では人がやったことをたくさん見て、その

中から何でもコピペすることができてしまう。そういう世界に移行した世界でのクリエイティビティやオリジナリティを考えなおす時期にきていることを指摘していた。

最後に、このように先見の明のある杉山先生に、VRコンテンツの未来について伺ってみた。杉山先生は、VRコンテンツの未来を考える上で、2010年3月9日におこなわれた「ミクの日感謝祭」における初音ミクのライブがエポックメイキングな出来事であったことを指摘した。このライブでは初音ミクが透明スクリーンにプロジェクションされ、実在するバンドに囲まれた状況でバーチャルアイドルが歌うという仕掛けが取り入れられた。これは本当に初音ミクがそこにいるかのような効果を生み出し、観客も実在のアイドルのライブと変わらない反応を示した。杉山先生はこう指摘する。

「それまではVRは僕がバーチャルな世界に訪ねて行くものだった。ところがその日、バーチャルがリアルの場に来た。しかも、はっきり来たとみんなが思った、というところがとても重要。MRは実験的にはやられていても、多くの一般の人がそう感じられるまでのものではなかった。あの日、世界中の人が、そういうの未来が来ると感じた。プロジェクトの仕組みを知ったとしても、未来にはバーチャルとリアルの融合があたりまえになるんだと覚悟ができた瞬間だった。将来のコンピュータ史に書くべき出来事だ。」バーチャルがリアルに出てくる世界。そのような時代のコンテンツデザインのあり方について問うたところ、杉山先生はセカンドライフで起きた出来事を参照された。

「われわれは背負ってきた文化は簡単に捨てられない。セカンドライフが来るぞというときにいろいろな取り組みがあったけれど、白紙の土地を与えられゼロから作れるのがおもしろいところなのに、結局みんな街を作り、木や海を作って癒やされるよねと言ってしまう。本当は重力なんか無視したものを考えてもいいのに、あちらの世界へ行っても人間界のものを持っていく。バーチャルとリアルの融合を考えるときにも、これまで人間が築いてきた文化や歴史を引きずりながら整合性がとられるだろう。人間の体中についているセンサから入力があって脳でこうだと思っていることと同じようなことをやったほうが、すんなりと受け入れられるものができあがるのかなと思う。」

インタビュービデオで語られた内容に対し、服部氏は

「当時、VRの記事を書くためにアメリカのレポートを読んだらバーチャルセックスについて書かれていた。VRは人間の欲望や本来的にあるものをすごく刺激する」と述べた上で、「人間の自然な欲求として、人間同士のコミュニケーションのためにVRはある」と指摘した。ジャロン・ラニアーが最初に作ったRB2

は、Reality Built for two という名の通り、VR世界を介して人と人がコミュニケーションをするためのものだった。VRはCGではなく新しい電話だと彼は語っていた。」

このことを受け、私からは、

「VRは欲望のスポンジだと言われる。ここで言う『欲望』をどう捉えるか。ネガティブな意味だけではなく、人間が持つ性質はそういうものだよねということを包含している。だからこそVRの研究を通じて人間の本質が明らかになる。人間を理解するためにどう使っていかを考えなければならない」

とコメントさせていただいた。

岩田先生は、触覚研究者として、過去に伊達杏子に触れられるようにするという企画を考えて杉山先生に打診した過去を明かした。しかし、映像として完成しているモデルに触覚情報を後付けすることが難しく、当時は実現できなかったそうである。CGモデルにいかに触覚情報を付けていくかに関しては工夫が必要であり、今も研究に取り組んでいるということであった。実世界とコンテンツが融合した世界では、触覚や五感の情報を提示できることも一層重要になってくるだろう。杉山先生はインタビューの最後に、一般にVRが普及するにはまだまだ研究開発が必要であることを指摘し、高級なVRがスマートフォンの手軽さで扱えるような時代が来るよう、アカデミアに期待を寄せていると語っていた。日本バーチャルリアリティ学会にも、世界のクリエイタを触発する取り組みが発信されるよう、まだまだ多くの期待が寄せられていることを感じられた。

### 3.4 岐阜県によるソフトピアジャパン構想と日本のVR

「岐阜県によるソフトピアジャパン構想と日本のVR」のセクションでは、岐阜県においてVRを中心とした情報産業による地方活性化策を推進した元岐阜県知事、梶原拓氏と親交の深い月尾嘉男先生に、岐阜県によるソフトピアジャパン構想と、それが日本のVRの発展に与えた影響について語っていただいた。アカデミックの20年のセクションでも触れられていたとおり、岐阜県は早くからVRに着目し、VRの研究施設やVRビジネスのための場を提供したり、日本バーチャルリアリティ学会への支援を行ってきた。このセクションでは、なぜ岐阜がVRに着目するようになったのか、その裏話が明かされることとなった。

月尾先生は、元々は建築のご出身であり、建築デザイン・設計分野におけるコンピュータ利用の草分け的存在であった。その後、情報通信を活用した地域起こしを提唱したり、「デジタルアーカイブ」の概念を初めて提案される等、多岐にわたる活動をされてきた。



図4 月尾嘉男先生インタビュー

そんな月尾先生とVRとの出会いは、ニコラス・ネグロポンテの著書[8]で紹介されていた「究極のディスプレイ」（アイバン・サザランドが1965年につくった世界初のHMD）だったそうだ。その後、1980年代の終わりに、名古屋市内に30階建ての高層アパートが初めて建つ際に、積水ハウスの名古屋支店長から「高層アパートの最大の売りは景色、夜景。これをモデルルームで紹介したい」と相談を受けたという。ニューヨークでこれから建つオフィスビルのショールームの室内風景をスライドで映すものがあったことを思い出し、月尾先生は高層アパートの風景を映し出すショールームを提案されたとのことであった。当時はCGの性能が十分ではなかったため、今でいうドローンにあたるものにカメラを積み、30階に相当する100m、20階に相当する60m、10階に相当する30mの高さからそれぞれ4方向を撮影し、お客様が「30階からの東の景色を見たい」と言ったら窓にその映像を映すシステムを作られたという。

こうした取り組みを通して、建築におけるVRの利用の可能性を感じていた頃、当時の岐阜県知事であった梶原拓氏から電話を受けたという。当時、梶原知事は忙しいなか移動の合間に自動車電話から電話をかけてくることで有名であったそうだ。電話の内容は、

「これから的地方都市には情報産業が重要になる。そこで情報関係のビジネスを岐阜に集める構想を練っている。情報産業の拠点を作るのに相談に乗って欲しい」

というものであった。これを受け月尾先生は、

「情報産業の一つのネタとしてVRをやってはどうですか」

と進言したそうだ。VR黎明期に岐阜県が果たした役割を考えると、この一言が日本のVRの隆盛をもたらす一助となったといえるであろう。

また、この「ソフトピアジャパン構想」の一環として、大垣に岐阜県立国際情報科学芸術アカデミー(IAMAS)

を設立する際、梶原知事が月尾先生に学長をやって欲しいと打診したそうである。しかし月尾先生が断ったため、梶原知事は元朝日新聞の坂根巖夫氏に打診したそうである。坂根氏が、「腰が悪いから岐阜まで通うのが大変」と返答したのを聞き、梶原知事はすぐに岐阜で一番の整体師を坂根氏のところへ派遣したそうである。この出来事に感動して坂根氏が学長を引き受け、IAMAS が無事設立されたという仰天のエピソードも語られた。

梶原知事は、すべてのことが東京で始まり、次に大阪、名古屋、地方の順に回っていくことが我慢できなかつたそうである。例えば、NHK の全国ニュースで各地の出来事が紹介される際、通例として東京から始まり、大阪そして地方が紹介されることになっていたが、これはけしからんと NHK に抗議をし、それ以降、地方ニュースはスクランブルして流れるようになったという。また、1995 年にインターネット専用サービスの OCN が始まった時も、地方を先にと、東京、大阪、岐阜、大垣、藤沢の順番にしてもらったそうだ。こうした梶原知事の意気込みは、情報によって地方を大都市と比肩できるまでに発展させるという熱意からきたものであったのだろう。

ただし、VR が岐阜の産業活性化に寄与したかという問い合わせには肯定しづらいところがある。月尾先生も、産業としての VR よりも、人材輩出を担ったという点で、ソフトピアジャパン構想における IAMAS の存在は大きかったのではないかと指摘していた。

岐阜県の行政について服部氏は

「行政はインフラづくりがメインだが、岐阜は愛知の裏庭としてソフト産業をやろうとしていた。梶原さんは建設省の官僚だったが、知事になって道路や箱モノばかりでいいのかという疑問を持っていた。当時行政や政治家はソフトのことはわかっていないくて、ソフトが政治の課題になることは殆どなかった中、梶原さんは箱モノ行政を脱してソフトで国を良くしていくという志はあったと思う。だが、実際には何をするかとなった時に、センターを作ると、やっぱり箱モノじゃないか、ということになってしまった。」

と補足した。

廣瀬先生は、

「梶原さんがやろうとしたことは、今までの土建から情報への切り替え。経産省（当時は通産省）で新映像産業室という部署ができて、新社会資本という概念で、道路を作るよりもシリコングラフィックスを買おうという流れが生まれてきた。つまり、コンピュータが新たな社会資本になるという考え方だった。そこに VR がはまり、1990 年代のブームにつながった」

と当時の中央行政の流れと VR ブームについて補足した。

### 3.5 パネルディスカッション：歴史に学ぶこれからの VR

特別企画セッションでは、これまでの歴史を振り返り、パネリストがこれからの VR について語った。

服部氏は、アメリカにおける VR のもととなった研究を振り返り、

「VR は遊びでやられてきたわけではない。第二次世界大戦中に日本を空爆するために、パイロットがフライトシミュレータの代わりに模型を作っていた。そういう戦争のシミュレータのための VR システムを作っていたのがアイバン・ザザランド。絶対に必要な軍事分野から研究費がおりて、3DCG ができる、インタラクティブになった。これからは軍事だけでなくみんなのためになる、VR には世界を変える力があることを理解して、知恵を活かす政策が必要だ」

と指摘した。また、VR の今後を考えるにあたり、

「VR とは HMD や 3D やセンサを扱うということが本質ではない。情報と人間がどう付き合うべきかというところに本質があり、さまざまな分野との関わりを持つ。ティム・バーナーズ=リーが WWW を考案し、インターネットが誰でも使えるようになったように、ハイテクではなくみんなが使えるようにして共有し、新しい価値を生み出していくことが重要。もっと多くの人を巻き込んで、どのようにコミュニケーションをしていくかという広い視野の知見を得られたらいいのではないか」

と提案した。

岩田先生は、1990 年代の VR ブームを振り返り

「VR の裾野が広がったことで、今、20 年前に研究者がやっていた VR が、研究者以外も含む新たなプレイヤーによって正確に再現されている。私が 1995 年につくったマシンにそっくりなものが、Kickstarter で

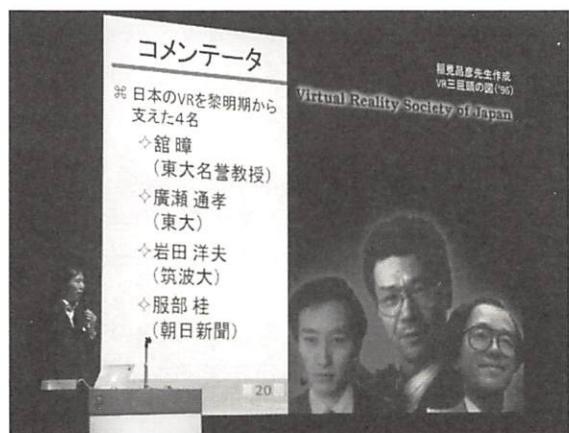


図 5 パネルディスカッションの様子  
(口絵にカラー版掲載)



図6 パネリストの皆様(左から、館先生、廣瀬先生、岩田先生、服部さん)  
(口絵にカラー版掲載)



図7 会場の様子

出でいたりする。明確に、歴史は繰り返している。それならば、私にはこれから来る未来が見えている」と述べた。

廣瀬先生は、アカデミアのVR研究と産業界のVRビジネスの在り方について、

「1989年から始まるVRブームでは、VRをどう社会実装するかという問題に産業界もうまく答えられていなかった。全体として産業としてのVRの生態系ができたかというと、結局出来上がらなかった。社会に対してどう響くか、どのようにマッチングしていくかが、第二ラウンドが成功するかどうかの鍵になる。今要求されているのは、日本の産業構造を新しく作り直せるかどうかということ。日本にはものづくり産業はあるが、GoogleもAmazonもない。それらに相当しうる産業構造をどう作っていくかということにVRが答えるかがポイントになるだろう」と展望した。

1990年代のVRブームでは、一般の人たちを巻き込んでのムーブメントにまでは至らなかった。それに対して館先生は、

「今はみんなのVRの時代だ。HMDもセンサもカメラも安く買えるようになってきて、みんなが体験できるし、それがネットに出て再発明されている。ただ、過去を知らないでやるとまた同じ失敗をする。アカデミア以外の草の根で繰り返しに関わっている人たちとアカデミアとが一緒にやっていく仕組みが必要だ」とまとめた。

#### 4. 第15回大会特別企画「日本VRの黒歴史」を終えて

今回、大会の特別講演としては異例の内容で冒険をさせていただいた。冒険の過程において、何度も無理かも知れないと思うようなタイミングもあったが、一緒に企画を進めていただいた上岡先生、大会の実行委員の皆様やインタビューに協力していただいた若手研究者の皆様、快く情報提供に応じていただいた関係者の皆様のご尽力により何とか企画を遂行することができた。なによりも気力の支えとなったのは、どのインタビューの

話も示唆に富み、何とかしてその一部でも人に伝えないともったいないと感じられるほど面白かったことであった。取材時間として2時間程度いただくケースが多くたが、内容を削って15分に編集するのはとても難しい仕事であった。時間があればもっといろいろな話題を盛り込んだかったところではあるが、それだけに密度の濃い内容になっていたのではないかと信じている。貴重な証言をいただいた取材対象の皆様にも改めて感謝の意を示したい。

他方、オーラルヒストリーはある事柄について、ある人がその人の視点において見て感じたことの集積であり、必然として視点の相違や思い違い、記憶の齟齬等が混じり込んでしまう。こうした点については、証言者には落ち度はない。本来、取材者が複数の取材対象者にインタビューを行い、十分なクロスチェックを行って検証をしていく必要がある。今回は大会運営上の時間的制約から、検証が不十分なままに証言を世に出してしまったことは、私の不徳の致すところであり、深く反省している。本稿を通じて、一部誤った内容が含まれていたことが周知されると同時に、オーラルヒストリーの性質とそれを踏まえた上の価値への理解が深まることを期待したい。

大会セッションの感想はTwitterにおいて「#VR黒歴史」を付与してつぶやかれており、それらはTogetherにおいてまとめられている[9]。Togetherのまとめは2015年9月30日時点で15000Viewを超えており、本企画に対して一般からも大きな反響があったことが伺える。また、大会後に、多くの方から意義深いセッションであったとの感想が寄せられると同時に、「思ったより黒くなかったね」「他にも面白い話があるよ」といった反応も得られた。私個人としても、今後も継続してオーラルヒストリーを蓄積する取り組みを続けていきたいとの思いを抱いた。さらには、他の学会からも、本企画を参考に過去を振り返る活動をやりたいので話を伺いたい、といったオファーを受けた。今回の企画が刺激となり、未来の指針となるさまざまな「黒歴史」が多様な人の口によって語られ、集められていくことに期待したい。

本企画の取材の過程では、「まだVRの研究なんてや

られているんですか」と言われることもあった。これは、一つには、過去に VR という名で呼ばれていたものと、今現在研究者が研究している VR に隔たりがあることに原因があるのではないかと考えている。バーチャルな映像世界に没入するだけが VR ではない。私個人の常日頃の実感としてもこうした齟齬はたびたび感じており、自らの研究を VR と呼ぶことが果たして正しいのか疑問を感じることもあった。だからこそ、今の取り組みに対する新しい呼び名が必要だと考え、今回の企画に取り組んだ。セッションでの議論における、「世界の VR と比べ、日本の VR は AR/MR も含め幅広い領域を取り込んだ概念である」という館先生のコメントにははっとさせられた。言語的定義が曖昧なまま膨らんだ日本の VR には、すでに新しい領域の芽が育まれているのではないか。日本において先進的な取り組みが行われても、言語的定義の問題で結果的に国際的な地位が確立されなかつた事例がままあることを鑑みると、ここに新しい名前を授ける必要性を痛感する。VR という名前が与えられる直前・直後が見えてきたことで、今がまだ名前のない「新しい形の VR」の前夜であるという実感も強まってきたように感じる。歴史を探り、これからを考えいくことはすべての人に開かれた活動であり、誰しもに必要な行為である。今回の冒険を契機として、多くの人、特に同世代たちが、過去を踏まえて未来を切り開く冒険の道へと、共に進んでくれることを期待している。

## 参考文献

- [1] 館暉：会長退任の挨拶、日本バーチャルリアリティ学会誌、Vol.6 No.1, pp.6-7, 2001.
- [2] 澤田一哉、野村淳二：VR 技術を応用した健康機器の開発、日本バーチャルリアリティ学会誌、Vol.8 No.2, pp.87-93, 2003.
- [3] 御厨貴 編：オーラル・ヒストリー入門、岩波書店、2007.
- [4] 服部桂：人工現実感の世界、工業調査会、1991.
- [5] 館暉：日本の VR - 「VR 黎明期の記憶」、日本バーチャルリアリティ学会誌、Vol.11, No.2, pp.85-88, 2006.
- [6] 井野秀一：大会参加雑感、日本バーチャルリアリティ学会誌、Vol.1 No.1, pp.39-40, 1996.
- [7] 廣瀬通孝：「高齢者クラウド」の研究開発、日本バーチャルリアリティ学会誌、Vol. 19 No.3, pp. 21-25, 2014.
- [8] Nicholas Negroponte: The Architecture Machine: Toward a More Human Environment, The MIT Press, 1973.
- [9] 日本の VR の黒歴史【2015 版】：  
<http://together.com/li/872144> (Accessed 30 Sep. 2015)

## 【著者略歴】

鳴海拓志 (Narumi Takuji)

2006 年東京大学工学部システム創成学科卒業。2008 年同大学大学院学際情報学府修了。2011 年同大学大学院工学系研究科博士課程修了。2011 年より同大学情報理工学系研究科知能機械情報学専攻助教、現在に至る。拡張現実感、クロスモーダルインターフェースに関する研究に従事。博士（工学）。

## 【パネリスト略歴】

館 暉 (Tachi Susumu)

東京大学名誉教授、工学博士。日本バーチャルリアリティ学会初代会長。テレイグジスタンス、再帰性投影技術、触れる裸眼 3D システム、触原色、盲導犬ロボットなどの研究を行う。1996 年の日本バーチャルリアリティ学会設立に先だって、1991 年に、ICAT（人工現実感とテレイグジスタンス国際会議）、1993 年には、IVRC（国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト）を創始し、1995 年から重点領域「人工現実感」の領域代表を務めた。

廣瀬通孝 (Hirose Michitaka)

1982 年東京大学大学院工学系研究科修了（工学博士）。同年同大学工学部産業機械工学科専任講師。現在、同大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻教授。主にシステム工学、ヒューマンインターフェース、バーチャルリアリティの研究に従事。第 1 回日本バーチャルリアリティ学会大会大会長、第 5 代日本バーチャルリアリティ学会会長を務める。

岩田洋夫 (Iwata Hiroo)

1986 年東京大学大学院工学系研究科修了（工学博士），同年筑波大学構造工学系助手。現在、筑波大学システム情報系教授。バーチャルリアリティ、特にハブティックインターフェース、ロコモーションインターフェース、没入ディスプレイの研究に従事。SIGGRAPH の Emerging Technologies に 1994 年より 14 年間続けて入選。Prix Ars Electronica 1996 と 2001 においてインタラクティブアート部門 honorary mentions 受賞。

服部 桂 (Hattori Katsura)

朝日新聞ジャーナリスト学校シニア研究員。78 年朝日新聞入社。87 年 ?89 年 MIT メディアラボ客員研究員。科学記者や雑誌編集者を経て現職。著書に『人工現実感の世界』『人工生命の世界』『メディアの予言者』等。訳書に『デジタル・マクルーハン』『パソコン創世「第 3 の神話」』『テクニウム』（みすず書房）など多数。



# 第20回大会報告

## ■大会総括

**大倉典子**

大会長（芝浦工業大学）

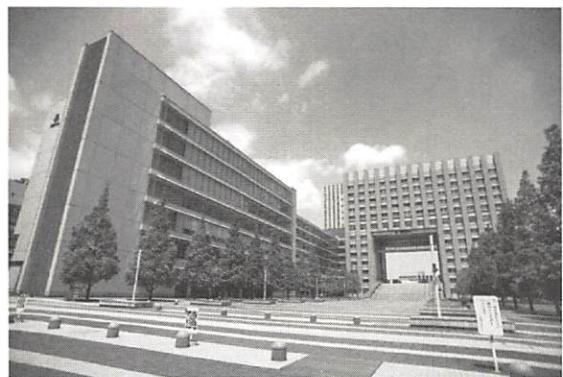
第20回日本バーチャルリアリティ学会大会は、2015年9月9日から11日に、「VR with Life」というキャッチフレーズで、東京のウォーターフロントとして昨今注目を集めている豊洲の地に2006年に開校した芝浦工業大学豊洲キャンパスで開催致しました。

開催にあたり、豊洲キャンパスにいる当学会会員は機械機能工学科の長澤純人先生と大倉の2人だけという状況でしたので、多数の他大学や他機関の先生方に委員に加わっていただきました。

今大会では、「おもしろいイベントや、やってみたいイベントを皆様からご提案いただき、それを委員会がサポートして実現する」という新しい形の大会のあり方を模索してみました。その結果、特別企画「日本VRの黒歴史」や、懇親会内企画「学生によるプロジェクトマッピングチャレンジ」が企画されました。さらに、同じ江東区にある東京都現代美術館で開催されている「きかんしゃトーマスとなかまたち」展もエクスカーションとなり、学会の文化フォーラムとして、ギャラリーツアー＆トークも実施されました。当学会の20周年を前にした第20回大会で、このような意欲的な試みが企画され実行されたことは、評価に値することと考えております。

開催前は、発表申込件数が約160件（うち技術展示が約30件）と、例年の200件前後よりかなり少なく、それに伴う参加者数の減少が懸念されましたが、実際には470名以上の方にご参加いただき、盛会と言って良い大会となりました。

初日のテクニカルツアーでは、豊洲キャンパスの目玉と言ってよい、機械機能工学科の完全手作りドライビングシミュレータと共にロボットを皆様に是非ご覧いただきたい、当学会の会員ではない廣瀬敏也先生・澤田東一先生と松日楽信人先生に研究室公開をお願いいたしまし



大会会場の芝浦工業大学(口絵にカラー版掲載)

た。大倉の研究室もおまけで公開しました。

特別企画は、これまでの20年を振り返る非常に意欲的な企画で、担当者の学会に対する深い愛と並々ならぬ熱意が感じられ、聴講された方にも好評を博しました。しかし、一部に検証の不十分だった箇所があり、全体の進行を妨げないようにとの配慮から、事実誤認の訂正が不十分だったため、大会終了後に対応が必要となったことは、反省すべき点と認識しております。

懇親会内企画は、事前に台風の通過が予想されたり、当日も降雨確率100%だったりする中、プロジェクト搬入・搬出時およびプロジェクトマッピングの実施中は雨が止み、本学学生の成果を30000ルーメンという極めて明るいプロジェクタによる投影でご覧いただくことができました。この企画の実施にあたっては、当学会の賛助会員であるフォーラムエイト様とクリスティ・ディジタル・システムズ日本支社様に並々ならぬご支援をいただき、この総括においても、御礼を申し上げる次第です。

また併催のIVRC（国際学生バーチャルリアリティコンテスト）の予選も、規模を従来よりも大幅に拡大し、約30チームが作品展示を行いました。多数の参加者が技術展示とほぼ同数のIVRC作品展示を体験して助言し、また参加学生が互いに交流できた点は、IVRCにとっても非常に良かったと推測されます。

大会が近づくにつれて現地でやるべき業務が増大し、当学会とはまったく縁のない芝浦工業大学の先生方にも

実行委員に加わっていただき、ご助力いただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

実行委員会では、参加者全員が「参加して良かった」と思えるような、有意義でわくわくする楽しいお祭りのような大会を目指しました。この大会が、参加された皆様にとって「単なる学会参加」以上のものになり、3日間，“VR with Life”をお楽しみいただけたら、本望です。私自身にとっても、もちろん、わくわくドキドキの楽しい非日常な3日間でした。

## ■幹事より

**嵯峨 智**

幹事（筑波大学）

今回筑波大学の私が幹事をおおせつかることになったのは昨年の8月のことです。大会長の大倉先生から「芝浦工業大学で大会開催となったが、同大学にはVR学会員の先生があまりいらっしゃらないので幹事よろしく」とメールがありました。そこでNTTの渡邊さんとともに幹事をお引き受けし、豊洲キャンパスまで直線距離で50kmの厚木と、57kmの筑波から馳せ参りました。

とはいっても東京大学からも鳴海先生が3人目の幹事として加わっていただきましたので心強いことこのうえありませんでした。今回は鳴海先生企画による日本のVRの黒歴史や、大倉先生や渡邊さんを中心に企画された学生によるプロジェクトマッピングチャレンジなど、充実した企画が目白押しでしたが、それぞれの先生方が責任をもって進めていただいたおかげで、私自身は委員会自体の運営と、全体の進捗確認、リマインドやいくつかの情報整理の業務を実施した程度でした。情報共有は本年もGoogle Driveやテレビ会議を利用し、議事やその

他資料を共有しながら進め、可能な限り委員間での意識共有を促しました。遠隔からは名城大学の柳田先生にも昨年度より継続して運営委員会にご参加いただき、適宜昨年大会での経過や比較などご意見をいただくことができました。

また、大倉先生をはじめ、筑波大学の大槻先生、首都大学東京の櫻井先生ら多くの女性陣の力を得たことも大きな特徴かと思います。A5サイズのコンパクトな抄録集は大槻先生発案によるものですし、その抄録などに登場する女の子は櫻井さんデザインによるものです。そして皆さん、特別講演会や懇親会の折、大倉先生がお召しになっていたオレンジ色のスーツに気付かれましたか？そう、あの女の子は大倉先生だったのです！

来年の大会は筑波です。力不足ながら二年連続で幹事をお引き受けすることになりましたので、今年の運営を糧に来年の大会がさらなる盛会となるよう尽力したいと思います。

## ■プログラム担当より

**小木哲朗**

プログラム委員長（慶應義塾大学）

プログラム委員の仕事は、論文募集、採択通知、プログラム編成、座長依頼等ですが、今年で第20回をむかえるVR学会大会は、幸いにして過去からの蓄積もあるため、大きなトラブルもなく遂行することができました。特に、昨年のプログラム委員長を務められた柳田康幸先生からは、どのタイミングで何を行うべきかを記録した仕事の手順書をいただいたうえ、実行委員会の場でも適宜「去年はこうだった担当」と称して、適切な助言をいただきました。

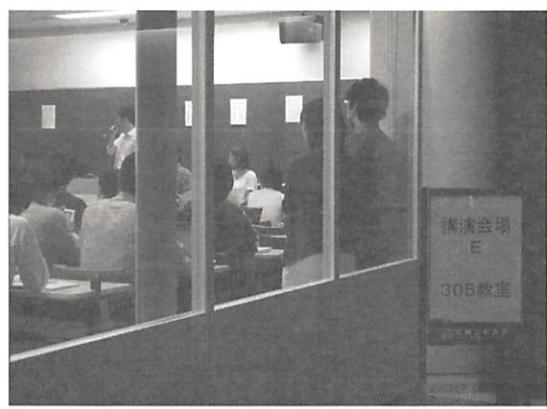


【口頭発表申込締切】2015年6月12日(金)  
【カメラレディ原稿締切】2015年7月10日(金)  
【企画展示申込締切】2015年7月20日(月)

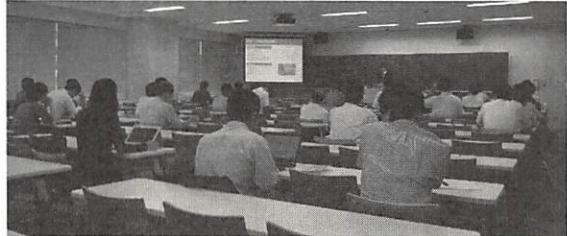
幹事：嵯峨智（筑波大学）／ 渡邊洋介（NTT）／ 鳴海拓志（東京大学）  
Email: ac15-info@vrsj.org

<http://conference.vrsj.org/ac2015/> Twitter: @vrsj

大会チラシ  
(口絵にカラー版掲載)



セッション会場の様子



セッション会場の様子(口絵にカラー版掲載)

発表の募集では、VR学会の各研究委員会にオーガナイズドセッション(OS)の募集を行いましたが、今年は各研究委員会から10のOSの企画をいただきました。OSの形式についても、研究発表中心のものだけではなく、パネルディスカッション形式のもの、展示を含んだもの等、いろいろな工夫をしていただき、バラエティに富んだセッションを構成することができました。

今年は東京開催ということで、発表件数の減少が懸念されましたが、OSを含めると発表件数は全部で、論文発表153件、展示発表35件となり、3日間にわたり5部屋でのパラレルセッションとして行われました。特に今年は、発表申込みや原稿提出の締切りに対して、かなり厳しく締切厳守のアナウンスをさせていただきましたが、皆様のご協力のもと、おかげさまでスムーズに作業を行うことができました。

プログラム委員会としては、プログラムの編成が一番大きな仕事であり、丸1日かかって作業を行いましたが、いろいろな論文を眺めていることで、研究のトレンド等を知ることができ、振り返ると有意義な時間でもありました。編成上で気が付いた点としては、「技術」と「心理」、「技術」と「応用」等、複数のカテゴリーにまたがる論文が多くあり、最近のVRにおける研究の広がりを感じるとともに、プログラム編成の上ではどちらのセッションにも入れられるという点で多いに助けられました。

最後になりますが、論文発表、展示発表を行っていたい発表者の皆様、座長を快く引き受けいただいた各先生方に、心から感謝致します。

## ■企業展示担当より

遠藤恵一

(ソリッドレイ研究所)

今大会の企業展示は、12社13小間のご出展をいただきました。出展社数はやや少なかったものの、出展製品・技術は多岐にわたり、充実した内容になったのではと考えています。ご出展いただいた企業の皆様にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

VR製品・技術の実演を参加者が体験できるというのはVR学会の大きな特色の一つであると思いますので、企業展示がその一翼を担い、参加した皆様にとって有意義な場となったことを期待しております。

展示会場は大学の教室を使用するということで、2部屋をまたいでの展示となりました。会場への集客は例年気をもむところですが、コアタイムを中心にまざまざの来客だったかと思います。来場者の多寡は、出展者の皆様にとって本学会展示の重要な価値の一つとなりますので次回以降も留意する必要があるかと思います。

出展社の募集・勧誘に関しては、例年の傾向ではありますかが公式締切を過ぎてから、出展申込みが出揃うという状況になってしまいました。関係する実行委員の皆様には大変ご迷惑をお掛けいたしました。

また、そのような状況にもかかわらず、準備段階から終了まで大きなトラブルなく企業展示をスムーズに運営できたのは他の実行委員の皆様のお陰であり、深く感謝申し上げます。また、残念ながら出展数としては予算を下回る結果となり、私自身の力不足を痛感しております。深くお詫び申し上げます。



企業展示の様子(口絵にカラー版掲載)

## ■技術展示担当より

杉浦裕太

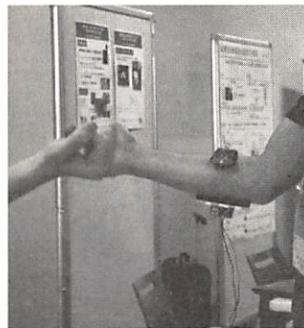
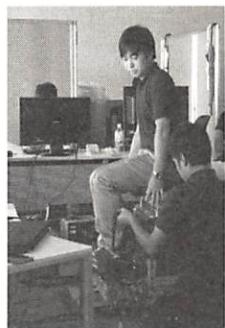
(産業技術総合研究所)

例年「技術・芸術展示」という名目で行っていましたが、今回は技術展示34件、芸術展示0件の応募であったため、「技術展示」という名目で実施しました。

今回の会場である芝浦工業大学は、一階から吹き抜けになっており、会場全体の見通しが良く、開放的な空間での展示となりました。また展示で使用した教室の壁はガラス張りになっており、通路から教室内を見て、展示内容の把握ができたため、展示会場として最適でした。今回は例年よりも使用する教室数を多くして実施したため、各展示間の余白スペースを大きく確保でき、混雑しているような様子は見られませんでした。また一つの教室における展示数を絞ることで各部屋のテーマ性を打ち出すことができた点も良かったと思います。その反面、準備のコストや、各教室へのアクセスのコストなどの課題も生じたため、次回への反省事項にできればと思います。

展示内容としては、触覚に関する研究が多く、全体の半数を占めていたように思います。触覚体験は口頭発表ではなかなか伝えにくいところもあるため、技術展示で本質を伝えようと、展示者の意気込みも大きく感じられました。

当日は、関係者諸氏の協力で、大きなトラブルなく終えることができました。皆様に、心より御礼を申し上げ



技術展示の様子（口絵にカラー版掲載）

ます。来年は、芸術展示の応募の増加によって、さらなる盛り上がりをみせることを期待します。

## ■企画 / テクニカルツアー担当より

松日楽信人

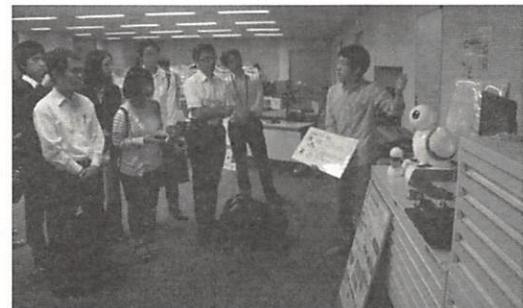
(芝浦工業大学)

当日ツアー参加者は33名で3グループに分かれて3研究室の見学が行われました。工学部機械機能工学科知能機械システム研究室（松日楽研）では共存ロボット研究として、起立動作支援装置、RSNPによる遠隔操作ロボット、インターフェースロボット（写真参照）、RTミドルウェアを活用したカメラマンロボットについて多数、デモを交えながら見学いただきました。最後のカメラマンロボットでは、希望者に記念写真撮影のデモを実施し、記念としていただきました。

同学科ヒューマンマシンシステム研究室（廣瀬研）では、モーション付ドライビングシミュレータを見学していただきました。シミュレータは、車両のヨー運動、ピッチ運動、ロール運動を模擬し、CGにより作成された道路環境を走行できるようになっています。見学会では、実験コースを用いての試乗を限られた時間でしたが、実施してモーション付ドライビングシミュレータを体験していただきました。

テクニカルツアー3カ所目は、工学部情報工学科情報システム工学研究室（大倉研）で、2006年4月に開校した豊洲キャンパスに対し、すでに2004年に完成していたバーチャル豊洲キャンパスと、歴史的建造物である川越織物市場を復原して利活用するための内装支援システムを紹介しました。いずれも、ソリッドレイ研究所のOmegaSpaceを用いて作成し、Sight 3Dと液晶シャッタメガネによる立体視で、VRの新技術ではなくVRの応用事例としての研究を紹介しました。

見学会全体において他分野の研究者の方と良い意見交換の場となりました。



テクニカルツアーの様子（口絵にカラー版掲載）

## ■企画 / 懇親会・イベント担当より

渡邊淳司

(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)

懇親会は、芝浦工業大学交流棟3F カフェテリアにて開催されました。当日9月10日は、小雨降るやぐずついた天気でしたが、およそ150名の方に参加いただきました。懇親会開始は18時15分を予定していましたが、直前の特別企画「日本VRの黒歴史」が大いに盛り上がったこともあり、やや遅れての開始でした。会は、榎並会長からの開会挨拶、乾杯のご発声のもとで開会、大変賑わい、有意義な交流の時間となりました。今年の懇親会には、大きく二つの特徴があります。一つは、会長、大会実行委員長、理事・監事といった大会開催側の関係者だけでなく、論文賞受賞者、特別講演者、さらには賛助会員企業、企業展示出展企業の方に花徽章を付けていただき、研究者同士、研究者と企業の交流促進を図ったということがあります。もう一つは、芝浦工業大学の学生プロジェクト（芝浦Projection Mapping Project）によるプロジェクションマッピングが行われたということです。本プロジェクトは、VR学会大会イベント企画委員（大倉典子（芝浦工業大学）、長澤純人（芝浦工業大学）、吉田ひさよ（株式会社シーズメッシュ）、渡邊淳司（NTT））の呼びかけのもと、一般財団法人最先端表現技術利用推進協会（表技協）が表技協会員（阿部信明氏（株式会社QXD）、吉川マッハスペシャル氏）と共にカリキュラムの提供を担当し、芝浦工業大学の協力のもとで実現されました。学生約50名は、本年5月より、岩井大輔准



プロジェクションマッピングの様子(口絵にカラー版掲載)

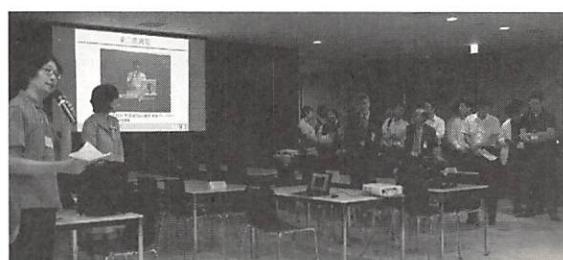
教授（大阪大学）、大屋友紀雄氏（株式会社ネイキッド）の特別講演を聴講、表技協の提供するプロジェクションマッピングの基礎から応用、課題制作等に関する講義を4日間受講、さらには、表技協の指導のもと映像制作やテスト投影の実践を3日間行い、その集大成として、芝浦工業大学豊洲キャンパス研究棟（14階建）に対して、映像投影を行いました。学生は7チームに別れて映像を制作し、全チームが映像投影を成功させました（講習修了者には、表技協から修了証を授与）。当日は、雨が心配されましたが、夜には天気もよくなり、懇親会参加者だけでなく、広く地元住民の方にも楽しんでいただけました。最後に、本プロジェクトは、賛助会員である株式会社フォーラムエイト様（全体企画・監修）、クリスティ・デジタル・システムズ日本支社様（機材提供：30000ルーメンプロジェクタ）のご協力で実現されました。ここに深く感謝の意を表します。

## ■特別企画担当より

上岡玲子

(九州大学)

日本VR学会設立20年の特別講演「日本VRの黒歴史」では、国内外でも珍しいVRを専門とする学会を20年前にどういう経緯で設立に至ったのか、歴史の裏に埋もれてしまった失敗談や苦労話しなどを聞き出し20年前のことを知らなかった学会参加者のみなさんへ知恵や教訓を共有する目的で開催しました。VR学会の



懇親会の様子(口絵にカラー版掲載)



特別企画会場の様子



芝浦工業大学構内の様子（口絵にカラー版掲載）

設立に大きく貢献しているパネリスト4名（東京大学名誉教授館先生、東京大学教授廣瀬先生、筑波大学教授岩田先生、朝日新聞ジャーナリスト学校シニア研究員服部氏）とアカデミック、ビジネス、コンテンツ、行政という四つの軸でキーパーソンとなった人たちのオーラルヒストリー（歴史研究の方法論の一つで関係者から、直接話しを聞き記録する方式）のインタビュー映像を見ながらパネリストにその当時のお話を伺うという形式で講演会は進行されました。オーラルヒストリーは事実よりも、主観的な史実が優先されるため、誤っている情報であっても本人が記憶している流れとして話すことが多いため、そのことがかえって、会場のパネリストからの反対意見も出やすく、日頃伺うことができない切り口でVRの歴史を知ることができ大変興味深い講演会でした。また、VRの研究当初のお話を伺っているインタビューの中に、現在研究で取り組まれているテーマの発端となるような話しが含まれており、改めてVRの研究の尖った部分を垣間見ることができました。

## ■会場担当より

長澤純人

（芝浦工業大学）

今回、会場係を担当させていただきました芝浦工業大学の長澤です。以前の研究グラン트のご縁でバーチャルリアリティ学会に入会させていただいておりました。専門領域はマイクロ・ロボットとMEMS（MicroElectroMechanical Systems）で、VR学会とは少



受付の様子

し距離感のある領域ですが、現地のVR学会員ということもあり、本大会に少しでも貢献できればと、あまりお役目を理解できていない状態で引き受けてしまいました。実際に準備を進めると、私の知る他学会の年次大会とは大きく異なっておりました。多くの技術展示・デモンストレーションがあり、非常に楽しく魅力的な大会である半面、会場の電力調整や工事手配、搬入・搬出の手続きや調整、持ち込み機器のセキュリティ管理などの作業量が多く、多くの方に助けていただきました。特に、大会長である大倉先生にはすべての業務において、当学の武藤先生には会場手配・調整・設営等、中島先生にはアルバイト統括と、実行委員会に加わっていただきて、会場運営にご尽力いただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。会期中はプロジェクトが映らない、配線されたコンセントが通電していないなど、想定内のトラブルは何件かありましたが、特に大きな問題がなく実施できました。搬入・設営・発表・撤収・搬出に際し、多くのお願いを守っていただいた参加者の皆様、会場準備に協力してくださった芝浦工業大学の施設課・広報課などの職員の皆様、設備準備ではエスアイテック様、本大会実行委員の皆様に感謝致します。

## ■出版担当より

**大槻麻衣**

(筑波大学)

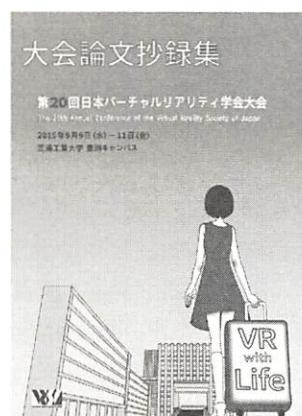
昨年末に「鳴海先生の強い推薦で」と嵯峨先生から出版担当を仰せつかりました。前任の坂口先生にも入っていただき、昨年度の様子を聞きながら作業を進められたのが良かったです。

今年は予稿集をDVD→USB、抄録集をA4→A5、とコンパクト指向で進めましたが、鞄に入れやすい、などご好評いただき（少なくとも私の観測範囲では）ほっとしました。抄録集は爽やかな青空と元気な橙色が印象的な、素敵な表紙の抄録集になっています（デザイン：広報担当 櫻井先生）。また、Web担当の西村さまには予稿集のhtmlコーディングも担当いただき、大変使い勝手の良いシステムになりました。組版、印刷、USB作成は予算とレスポンスの良さから三美印刷(<http://www.sanbi.co.jp/>)にお願いしました。大変良かったので皆様もぜひ。

原稿テンプレートについても数点改定を行いましたが、後からLatexとWordで余白サイズが違うことが発覚しました。来年の申し送り事項です。

また、今年はプログラム委員長の小木先生と相談し、作業負荷を減らすために「締切延長なし、差替えなし」としました。リマインダの効果か、概ね上手く行ったのではないかと思いますが、来年は第一著者だけでなく全員に連絡するのが良いかと思いました。

最後に、原稿を作成してくださった委員の先生方、締切厳守にご協力いただいた著者の皆様、ありがとうございました。



大会プログラムの表紙(口絵にカラー版掲載)

## ■総務担当より

**鳴海拓志**

(東京大学)

まず黒歴史から書いておくと、第20回大会は東京大学で開催の予定でした。大会長になるはずだった相澤先生より、東京大学の総力を挙げて開催しようとの命を受け、若輩ながら幹事を任せられました。引き継ぎ担当として名古屋大会の実行委員会にも参加していたものの、東京大学の4学期制検討に向けた大規模な学事暦の変更を受け、9月中旬の教室利用が難しいことがわかり、東京大学での開催はなくなりました。これで無事お役御免と思っていたところ、引き継ぎ担当の噂を聞きつけた大倉先生と嵯峨先生に名古屋大会の懇親会にて捕まり、再度幹事に任命され、その場で発表されました。その後、3名の幹事で役割分担があり、私は幹事兼総務担当となりました。

この項は総務担当としての報告のはずですが、総務の仕事とは何だったのだろうと思います。東京開催のため、地方大会では一般的な自治体等の補助金への申請は行っていません。資料整理や議事進行は、嵯峨先生がパーソナルにこなしていました。アルバイトの手配や当日の運営は、芝浦工大の長澤先生、中島先生に大変なご尽力をいただきました。アルバイト担当の芝浦工大の学生たちも気配りが利いてマメで、運営は大変スムーズでした。そのおかげもあり、特別企画「日本VRの黒歴史」実現に注力できました。その他、大会の開催に向けてご尽力いただいた皆様にこの場を借りて御礼申し上げたいと思います。ありがとうございました。

## ■広報担当より

**櫻井 翔**

(首都大学東京 / 東京大学)

大会開催に向けて委員会がすでに走り始めている今年度の途中、「大倉先生からご指名で」とのメッセージを鳴海先生からいただき、広報担当として委員会に参加させていただくことになりました。

今回は、新たな取り組みとして、抄録集のサイズ変更やUSB予稿集配布、またWeb予稿集の制作が行われました。こうした変更に際し、出版担当の大槻先生、Web担当の西村先生に多大なご協力をいただき、昨年度までとは大幅に

異なるデザインテンプレート形式を作成しました。

当初は学会大会に相応しい真面目な(?)デザイン案を考えていましたが、「むしろ櫻井さんのテイストで好きにやって欲しい」との懐の深いご意見をいただきました。そこで、マンガ色を全面に押し出しつつ、「VR with Life」という大会テーマを私なりに解釈した上で『「来なかつた未来」を本物にする』というイメージを込めて、レトロフューチャーを想起させるような人物のデザイン案を作成しました。

大会のテーマは今回限りのものですが、本デザインが今後も続くであろう皆様の「VR with Life」をお楽しみいただく一つの契機となれば幸いです。

## ■ WEB 担当より

西村邦裕

(株式会社テンクー)

Web 担当として実行委員会に入れていただき、5年ぶりに大会にも参加しました。近年の大会 Web を久々に拝見して仕組みを思い出す次第でした。そのため、夜な夜なマニュアルを見つめソースコードを解読していました。各種プログラムやライブラリーのバージョンをアップデートした関係上、その整合性と VR 学会のサーバ上での実装に手間取り、少し Web での公開が遅れたことが反省点にあげられます。

Web といっても論文投稿システムだけではなく、プログラム編成、事務局の入金チェック、領収証や懇親会のチケットの発行など様々な機能が入っておりました。暗黙知の部分もあったため、昨年できたことは今年もできる、と割り切り、必要に応じてソースコードを改変していました。もっと大会運営の仕組みをきちんと知って



第20回大会 WEB ページ

作り直すとより良いシステムになるとは思います。

今回、新しい取り組みとしては、紙の予稿集を補完する目的で「Web 予稿集」を制作しました。スマートフォン・タブレット・PC から閲覧でき、PDF や追加資料も大会 Web システムにログインしていればダウンロードできる仕組みにしました。デザインに東京大学の櫻井翔さんの絵を用い、アルバイトとして東京大学の鈴木智絵さんにも協力してもらいました。USB 予稿集としても配布されています。

Web 予稿集は不十分な点もあったかと思いますが、会場からオンラインで簡単にプログラムを確認できて便利になった、と気づいていただいた方がいらっしゃれば幸いです。

## ■会計担当より

矢野博明、橋本悠希

(筑波大学)

(筑波大学)

本大会は、東京開催でしたので財政的には安泰との予想でしたが、実際には例年に比べて発表件数が少なく、事前参加申し込み締め切り前から各委員には相当な節制をお願いすることとなりました。発表申し込みが減った原因としては、国内開催の学術会議が重なったことが考えられます。とはいえ、終わってみれば、例年よりも少し多い企業展示があり、参加者数も例年並みとなりました。

支出面では、会場費は部屋数やレンタル品の数を最低限に抑えさせていただき、展示会場の電源も増設しなくて済むように相当時間を掛けて検討していただきました。プロジェクトマッピングの企画でも、講師料やレンタル料を抑える算段に相当な手間をかけていただきました。広報関係では Web やデザインを格安でやっていただきました。印刷費についても DVD から USB に変わったにも関わらず、格安で引き受けもらえるところを探していただきました。アルバイトも必要最低限の人員配置にしていただきました。配置計画を立てるのも大変だったろうと思います。事務局の方にも多方面にわたり会計業務をサポートしていただきました。

本稿執筆時点では会計業務は完了しておりませんが、お陰様で赤字にならずに乗り切ることができそうな感触です。これもひとえに、参加者の皆様のご支援、大会長を中心とする実行委員の方々の八面六臂のご活躍によって実現できたことです。関係各位に心より感謝致します。

## ■座長からの報告

### 11A：力触覚－基礎

座長：藤田欣也（東京農工大学）

本セッションでは、力覚や触覚の基礎的な実験や理論に関連する6件の発表があった。最初の2件はバーチャルな触覚提示に関するもので、1件目では、足の爪に振動を加えることで指腹側への感覚提示を試み、指によって特性が異なることが報告された。2件目では、布の湿り感には、布の厚みや柔らかさなどの素材の物理特性と温度の両者が相互に影響することを実験的に示した。3～5件目はリハビリテーションへの応用を目指した研究で、3件目では、映像と受動的な運動によって能動的にボール回しをしているように錯覚させるシステムを開発し、健常者実験の結果が報告された。4、5件目は、腱への振動刺激による運動錯覚に関する基礎実験で、振動周波数と運動感覚の明瞭さの関係を報告するとともに、周波数と振動加速度の制御によって誘発される運動の制御可能性を示した。6件目では、複数の非整数階微分を用いたバーチャルカップリングの階数を最適化することで、受動性が向上することが報告された。以上のように、台風迫る大会初日の朝から、VR学会らしい多様な研究成果が報告された。それぞれ、素材や状態のバーチャルな提示やリハビリテーションなど、さまざまな応用につながる可能性を持つ研究であり、今後の継続的な発展に期待したい。

### 11B：視覚：基礎

座長：繁樹博昭（高知工科大学）

本セッションでは、5件のうち4件がベクションに関連した研究であった。ベクションは古くからVRの重要なトピックであるが、依然として高い関心を集めていることが伺えた。1件目は本セッションで唯一ベクション以外の研究であり、研究用途のための標準高速動画のデータベースの紹介と、その素材を用いた手のトラッキング処理の例が発表された。2件目では、自己運動方向知覚が主観的に変化しうる映像を観察した時に、その知覚内容の変化によって酔いの程度に差が生じるかを検討し、ベクションの知覚内容自体が酔いの程度に影響を及ぼすと主張した。3件目では半透明な液晶を搭載したメガネにベクションを生起させる刺激を提示すると、歩行運動に影響を及ぼす場合があることを示した。4件目では、自己移動中にモバイル映像を観察した場合に生じる酔いを低減する手法を検討し、顔

画像のような興味を引く映像で、かつその映像の提示位置が静止している場合に特に酔いの程度が小さくなることを示した。5件目では重心動搖が臨場感の指標となるとし、HMD観察時の重心動搖を現実世界観察時と比較した。また映像の遅延を操作し、重心動搖に及ぼす効果も検討した。広視野の安価なHMDが登場したことで、今後もベクションの研究は活発に行われるであろう。

### 11C：ウェアラブル・ユビキタス

座長：上岡玲子（九州大学）

ウェアラブル・ユビキタスのセッションでは6件の発表があった。発表は触覚文字認識などの小型触覚ディスプレイの提案や体感音響をウェアラブルに実現するための振動装置の提案など、ウェアラブルな触覚提示デバイスがさらに精緻化し多様な触覚が提示の可能性を示唆する研究発表や、人体通信を日常の身体接触を積極的に介入させるための方式とし、システム必要条件を検討した発表や、感情を取得し盛り上がりを計測するための検討、腕に装着するカメラを用いて高速にレシートやノートなどの実物体を撮影し、アーカイブ方法の提案や実空間での機械音を特徴音としてデバイスの制御を行うユーザインターフェースの提案などが発表された。スマートフォンや小型のモータ、レーザカッタを使用した自作システムの製作など、ウェアラブル・ユビキタスの研究全般的に装置の小型化が目立ち、より日常空間で人が使うことを意識した研究発表であったのが印象的だった。大会初日の朝一番のセッションであったが、参加者も約30名程度で会場からの活発な質疑もあり、セッションの発表全体が今後の展開が楽しみな研究であった。

### 11D：嗅覚と呼気

座長：坂内祐一（神奈川工科大学）

香りの知覚は空気中の匂い物質が鼻腔の嗅細胞に到達して生じるため、嗅覚と呼吸は密接な関係がある。また、匂い物質を鼻に届けるための空気流の制御は嗅覚ディスプレイの重要な技術である。空気流を超音波振動子アレイから発生する音響流により発生させる基礎検討の発表によると、アレイから離れた位置での空気流生成が確認されている。この空気流に匂い物質を乗せることで局所的な香り提示が可能となるため、嗅覚ディスプレイへの応用が期待される。弾性表面波デバイスを用いた小型嗅覚ディスプレイからの嗅覚刺激

と聴覚刺激を加えたときの飲料の味の変化を調べた研究では、嗅覚提示がおいしさを増すことが示唆された。また香りが食欲（空腹か満腹かの度合い）に及ぼす影響をアンケート調査した結果、食欲の状態によらず食欲を増進する香りがあることが報告された。呼気検出の発表では、ロードセルを用いて呼気の風圧を検出し、口呼吸および摩擦音・破裂音発生を区別できたことから、入力インターフェースへの応用可能性が示された。また呼吸と短期記憶の関係を調べた研究では、触覚（胸部への圧力）刺激・音刺激・刺激なし条件での短期記憶テストの結果、刺激なし条件での正解率が高く、呼気・呼気条件下では、吸気相での正解率が高かったという結果が報告された。関連性の強い内容の発表が5件揃い、参加者間で有意義な議論を共有できたといえる。

## 12A：力覚シミュレーション

座長：広田光一（電気通信大学）

触力覚に関する研究の中で、主にシミュレーション手法あるいは力覚計算手法に焦点を当てたものが本セッションに割り当てられた。発表は5件で、それぞれ、SMAにより屈曲動作をするデバイスの設計のためのシミュレーション、指先と物体との接触を現実に近づけるための変形モデルの導入、内視鏡手術の手技を教えるための教示力の計算および提示の手法、VR手と実手の間に仮定されるバーチャルカッピング（VC）を物体に対する回転成分と併進成分とに分解してそれぞれ個別に係数を与えることができるようとする試み、同様にVCを手全体の併進・回転成分と指の屈曲の成分に分解する試みに関するものであった。触力覚の研究ではよくあることであるが、いずれの発表も、実際に体験してみないと提案手法の利点や課題を直観的に理解することができないと感じる。とりわけ、最後の二つの発表で提案されたVCの係数の調整のように、現実では起こりえないVRに固有のシミュレーションについてはなおさらである。このような研究については、来年は是非とも併せてデモ発表をお願いしたいと感じた次第である。

## 12B：視覚；ディスプレイシステム1

座長：前田太郎（大阪大学）

本セッションでは新規な視覚ディスプレイ技術に関する5件の発表が行われた。いずれの発表も既存の視覚提示デバイスに留まる研究発表ではない点が特徴といえる。唯一岐阜大木島研からの発表がOculus Rift

DK2に関するものであったが、これもまた従来型のHMDの表示ディレイ計測手法への問題提起とそれを解決するための新提案であって、既存システムの単純利用に留まらない新しい視覚提示技術への問題意識を共有しつつ議論が進められた。他の4件はいずれもプロジェクション技術を利用した空中像提示技術に関するものであり、特に液晶ディスプレイをプロジェクション映像の透過マスクとして利用するアプローチが複数件報告された点は最新の技術動向としても注目すべき点であろう。また光線群制御を行う他の報告とは異なり、東大篠田研からは空中に3次元スクリーンとして落下する水滴を立体的に配置制御する試みが報告された。ディスプレイの大きさが水滴の落下速度に拘束されるため、大型化に際しての技術的ハードルがあることはプロジェクション応用の観点から興味深い議論となつた。

## 12C：感覚その他

座長：谷川智洋（東京大学）

本セッションでは、感覚にかかる6件の発表が行われた。冷温感覚、前庭感覚、触覚、歩行感覚、加速度感覚と扱う感覚が様々であるだけでなく、基礎検討から感覚知覚モデル構築、感覚提示システム評価、アートや美体化への応用まで一つのセッションのものとは思えないほど方向性の異なる研究発表が行われた。前庭電気刺激に係る2件の発表では、眼球運動に注目し姿勢における影響から前庭感覚への刺激メカニズムを調査する研究や、往復電流刺激により加速度感覚の効果を制御するためのモデル構築の発表が行われ、前庭電気刺激の研究が新しい段階に入っているのを感じた。歩行感覚提示において、せん断力を考慮することで部分面型システムの改善が行われ完成度が高まっているのを示していた。美体化装置の研究は、触覚刺激により反射的に背中を立てる現象を利用して背筋を伸ばし正しい姿勢を維持することを提案した斬新なものであり、スマートフォンやデスクワークにより姿勢が悪くなりがちな現代において今後の展開が期待される。本セッションを通じて、感覚提示の研究が様々な感覚や用途に大きく展開する一方で、個々の研究をみると非常に深く行われていることを実感させられた。

## 12D：アート&エンタテインメント1

座長：渡邊淳司（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）

本セッションでは、アート・エンタテインメントに

に関する演出手法や運営手法、さらにはスポーツのトレーニングに関する6件の研究発表が行われた。はじめに、神奈川工科大学の岡本氏による、超人スポーツのためのボクシングトレーニングの研究発表が行われた。次いで、立命館大学の園田氏による、仮想ロボットコンテストのフレームワークについての研究発表。次いで、山口情報芸術センター/九州大学の坂井氏による、共同研究開発の成果をオープン化するための契約書ひなたに関する研究発表。次いで、法政大学の鈴木氏による、可視光通信を利用したドローンの制御に関する研究発表。次いで、神奈川工科大学の津田氏による、笑顔認識デバイスを利用したエンタテインメントシステムの評価に関する研究。最後に、豊田中央研究所の嶋田氏による、車載センサを用いた音楽生成装置の発表がなされた。本セッションでの発表は、作品そのものというよりは、演出手法、運営手法、評価手法といったアート・エンタテインメントを越えた重要な基盤技術に関する研究であった。

## 12E：【OS】IVRC

企画：IVRC 実行委員会

座長：吉元俊輔（大阪大学）

本セッションでは、国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト（IVRC）に際し、参加者のモチベーションを高めるためのパネルディスカッション、および参加チームの作品紹介を実施した。パネリストには歴代の優勝者である稻見昌彦氏（1993年優勝）、安藤英由樹氏（1993年優勝）、橋本悠希氏（1993年優勝）、松尾佳菜子氏（2007年優勝）、西田惇氏（2014年優勝）を迎え、当時のIVRCを振り返るとともに、これからIVRCへの期待を語っていただいた。「まずとにかく完成させること」という稻見氏の言葉に始まり、「優勝しか意識していなかった」、「常識を飛び越えたアイデアを」、「IVRCが職を得るためのきっかけとなつた」というパネリストの迫力のある言葉に聴衆は熱心に耳を傾けていた。初回開催から20年余での技術の大躍進を実感する一方で、いつの時代も作品制作への思いと努力が勝利には不可欠であるということを再認識させられるディスカッションであった。その後、プロトタイプ審査に参加する28チームの各代表者が作品の体験の内容やシステムの要点を90秒でアピールするライティングトークを実施し、会場をおおいに沸かせた。コンテストの勝敗についてはIVRC小特集をご参いただきたいた。

## 13A：力触覚 - 力覚ディスプレイ

座長：梶本裕之（電気通信大学）

本セッションでは触力覚ディスプレイに関して6件の発表があった。1件目では力覚提示デバイスの評価のためのアプリケーションの提案と複数の力覚提示装置による評価比較が紹介された。2件目ではワイヤを用いた触力覚提示デバイスであるSPIDARのウェアラブル化と応用事例が紹介された。3件目では同じワイヤ機構を携帯端末で用いる試みが紹介された。4件目ではタッチパネル上で複数指に同時に触力覚を提示するためにパネルを3自由度駆動する手法が紹介された。5件目では他動的な運動であるこっくりさんの現象を再現する試みが紹介された。6件目では肩の硬さを人がセンサとなって評価するための硬軟感提示デバイスが紹介された。触力覚の中でも特に力覚の提示に関して、新規手法の提案、従来手法の応用範囲の拡大、評価手法の確立、という多段階からのアプローチを示す内容となり、本分野の発展を実感させるセッションであった。

## 13B：視覚 - ディスプレイシステム 2

座長：江原康生（大阪大学）

本セッションでは、視覚、ディスプレイに関する研究内容として、5件の発表が行われた。1件目は従来のプロジェクトの問題を解決する1000fps・8bit階調、低レイテンシ投影を実現する高速プロジェクタの開発および性能評価に関する発表であった。2件目は、1件目と同じ講演者による紙面や布のような変形・伸縮物体上への高速プロジェクションマッピング実験に関する発表で、将来的に様々な応用が期待される内容であった。3件目は触覚技術を応用して衣服上のプリントの絵が実際に動いているように見せることで、着る人と見る人が楽しめる新たなウェアラブルファッションの可能性を検討した発表であった。4件目はRAM（直交鏡型再帰素）を用いた虚像プロジェクタについて、RAMの理論モデルを構築して実験的検証に関する発表で、新たな光学系のHMDの開発に向けた研究として期待される内容であった。5件目は多重化不可視映像技術に関して、市販のディスプレイを用いた最適視聴領域の評価実験に関する発表であった。いずれも新たな表示技術の可能性を検討している幅広い内容の研究発表が行われ、会場では活発な意見交換が行われたセッションであった。

### 13C：【OS】VRのネクストワールド

企画：情報技術と文化の融合調査研究委員会

座長：大谷智子（東京藝術大学）

情報技術と文化の融合調査研究委員会では、VRの未来、VRのネクストワールドという趣旨にてパネルディスカッションがもたれ、聴講者は70名を越えた。パネリストは、内田まほろさん（日本科学未来館）、藤山晃太郎さん（VRプロデューサー、江戸手妻師）、清川清さん（大阪大学）、司会は稻見昌彦さん（慶應義塾大学）であった。2013年10月25日、日本バーチャルリアリティ学会の16名が参画した「バーチャルリアリティが拓く生きがいのある社会」という2040年までの技術ロードマップがある（参照：<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h2013-7-7.pdf>）。このロードマップに掲げられている生きがいとは何か、来て欲しい未来、来て欲しくない未来とは何か、パネリストだけではなく、会場も交え、未来のVRについての活発な議論がなされた。



（撮影：宮下芳明）

### 13D：アート&エンタテインメント2

座長：安藤英由樹（大阪大学）

5件の発表において、三つのエンタテインメントを実現するシステムについての報告、実際に作品展示を通じて、その解析および考察を行うものが2件であった。前者は、恐怖情動を増幅する手法として心拍に関連する振動を利用する、魚のビチビチ感を再現する、空気砲による渦輪を占いとするなど、様々な方面から体験者に対して新しい面白さを与える方法について検討されていた。方法論云々よりも着眼点や発想についてもっと聞きたいところであった。後者の展示を通じた解析に関する発表では、どちらもパブリックアートとなる展示に対する議論であり、大阪で展示していた「Sharelog3D」については、展示ブースの鑑賞者が他の鑑賞者をどのように作品に停留させるのかについての議論が興味深く、鑑賞者が書いた「絵」が町中のビルに投影され自動的に踊る「ドローイングパーティ」では、鑑賞者の体験の観察が興味深かった。まだまだ、経験的にしか方法論を掴むことの難しいこの分野であ

るが、VR学会の一つの特徴であるエンタテインメント研究がこれを必要としている社会に貢献できるよう期待したい。

### 13E：VRと超臨場感

座長：久米祐一郎（東京工芸大学）

VRと超臨場感のセッションでは5件の発表があった。NTTのグループは、臨場感の高い音響再生を目指して、映像の視野の外側に超指向性スピーカと一般的な動電型スピーカを設けて受聴領域を広くとれる音響システムを提案し、主観評価結果による有用性を報告した。法政大学のグループは、パノラマライトフィールドと視線計測機能を具えたHMDにより、ユーザの注視点に焦点が合った画像を提示するシステムの提案と構築した実証システムの報告を行った。処理時間を要する等の問題もあるが、新しい手法による超臨場感システムとして興味ある内容であった。引き続いての3件は首都大学東京を中心とするグループから、歩行感覚提示の研究報告であった。歩行感覚を提示するための映像提示手法、前庭感覚・固有感覚提示による歩行感覚生成方法、そして下肢運動提示システムを用いた場合の効果についての報告があった。歩行という人間にとて基本的な移動方法の効果的な感覚生起に臨場感の向上が期待される。超臨場感といつても非常に広範囲の研究領域に含んでいる。より高い臨場感の追及はVR研究が目指す一つの方向でもあり、今後さらなる研究の発展を期待したい。

### 21A：力触覚；触覚ディスプレイ1

座長：篠田裕之（東京大学）

本セッションでは、触覚ディスプレイのハードウェアについての基礎的研究から、皮膚の知覚特性を利用する温度提示手法、触覚刺激を用いた運動指示、触覚と所有感覚の関係、特にラバーハンドイリュージョンに関する研究が報告された。ハードウェアの基礎技術としては、PZTの成膜を含むMEMS指先刺激デバイスの試作状況（東京工芸大、東北大）が報告された。温度提示手法については、皮膚の温度知覚の時間的な特性を利用して、温感を維持しながら省電力化をはかる方法（奈良女子大）が示された。触覚刺激による運動指示の手法として、把持した振動体の非対称振動による空中力覚提示の研究（筑波大学）、空中超音波による運動誘導（東京大学）、皮膚のせん断変形における肘関節屈曲の誘発に関する研究（東京大学）が発表され

た後、空中超音波による触覚刺激の不可視化とラバーハンドイリュージョンとの関係を検証した結果（東京大学）が報告された。いずれの講演に対しても、活発な質問があった。触覚ディスプレイの基礎技術とその活用方法について、今後の方向性を感じ取ることができるセッションであった。

### 21B：拡張現実感・複合現実感

座長：久木元伸如（京都大学）

本セッションでは6件の発表が行われた。Augmented TVに関する研究発表が2件、隠消現実感に関する研究、動物体ヘプロジェクションマッピングに関する研究、色情報を用いた屋外での立体物の検出に関する研究、空間の深度情報の伝達に関する研究がそれぞれ1件ずつ発表された。Augmented TVは、テレビ放送とタブレットやスマートフォンとの連携によって様々なサービスの提供が期待できるが、視聴者に適したコンテンツの提供やテレビとタブレットのシームレスなコンテンツの開発が研究課題としてあげられた。動物体へのプロジェクションマッピングに関する研究では、マークに再帰性反射マークを用いてKinectで得られる深度情報の差分を送ることで、狭帯域での空間情報の転送について検討していた。いずれも今後のアプリケーションに期待したい。さらに、従来のAR/MRはマークが必要であったが、今回の発表にあったように実空間の情報を活用し、さらに屋外でも利用できるAR/MRの発展に期待したい。

### 21C：【OS】テレイグジスタンス

企画：テレイグジスタンス研究委員会

座長：古川正紘（大阪大学）

テレイグジスタンス研究委員会では「実例に学ぶTelexistenceの産業応用の潮流」と題したOSを企画し、産業界・学術界双方からの登壇者を招き、産官学が連携して推進しているテレイグジスタンスの社会実装に関する実例報告と今後の課題や期待について議論を行った。栗生暢雄氏（大林組）、Charith Lasantha Fernando氏（慶應義塾大学）から第一の事例として、遠隔施工技術における実証実験や災害対応での活躍を目指した地盤探査能力を持つ中型マルチクローラの耐障害設計事例が紹介された。吉灘裕氏（大阪大学、コマツみらい建機協働研究所）、古川正紘（大阪大学）から第二の事例として、生産効率を最重要視する鉱山開発へ遠隔操縦を適用するには、現状以上の生産効率

の実現という課題が提起された。両社いずれの事例も遠隔操縦においては運動視の効果を基盤とし、学術的成果の実用化が着実に進んでいる印象を与えた。和田貴志氏（旭光電機）、並木明夫氏（千葉大学）からは第三の事例として、人型化事例が紹介され、人の動作を補償するロボット制御技術の紹介を通じ、人間の能力拡張に繋がりうる同技術の将来像が議論された。

### 21D：3次元計測

座長：Roberto Lopez-Gulliver（Ritsumeikan University）

This session consisted of 4 papers. The theme of the papers was on using 3D measuring techniques for human-computer interaction and 3D user interfaces. The first paper, proposed an extension, to an integrated proximity-touch sensor, for seamlessly switching between operation modes by encoding the simple switching commands using frequency-modulation. The proposed extension appears to be robust to signal noise and does not degrade the communication speed between transmitter and receiver. The second paper, proposes a multi-laser-based translational/rotational motion sensor. The sensor allows exciting human-interface interaction where any-shape object can be used as input device for controlling the interaction (ref. Invoked Computing) with little or no latency. The third paper, presents a method for 3D shape measurement by generating an structured-light space over the target object and measuring the overlap. The method relies on the light properties of localization and bending. This method seems to solve the point's ambiguity and occlusion problems usually seen in 3D volumetric scanning methods. Real-time measurement for this method would be desirable. The last paper, proposes a method to estimate the pose/orientation of transparent objects using a high-speed camera and polarized light. The method analyzes polarized light captured from different angles. The method could be extended to deal with moving objects.

### 21E：デジタルミュージアム

座長：西岡貞一（筑波大学）

本セッションでは、デジタルミュージアムに関する6件の研究が発表された。寺田氏（筑波大学）らは、ARを用いた鑑賞支援サービスにおいて、対象とする空間に関する記憶の有無と鑑賞支援効果の関係について評価を行った。松下氏（関西大学）らは、考古学プロジェクトにおける3DデジタルアーカイブのためのARイン

タフェースの提案を行った。田中氏（東京大学）らは、全天周画像空間における移動入力インタフェースとしてバーチャルパッド型のインタフェースを提案し、その有効性を評価した。渡邊氏（木更津工業高等専門学校）らは俳句の持つ空間情報と句が刻まれた句碑が建てられた土地との関係を可視化し、地図上にプロットする句碑GISの提案を行った。大澤氏（東京大学）らは、AR用史料画像の撮影位置特定をクラウドソーシング的に行い、データベースを構築する手法の提案と評価を行った。安藤氏（神奈川工科大学）らは、マンガ没入型エンタテイメントシステムの展示に対して、複合ペルソナに着目したユーザ分析を行った。いずれの発表も、デジタル技術を応用して博物館機能の拡大や文化体験の充実を目指す本セッションにふさわしい内容で、フロアとの間で充実した議論が行われた。

## 22A：力触覚・触覚ディスプレイ2

座長：坂口正道（名古屋工業大学）

本セッションでは、触覚ディスプレイに関する5件の発表が行われた。1件目はペンタブレットに振動と温冷覚を付加した触感ペイントシステムに関する発表で、日本科学未来館で常設展示された際の作品例や意見が紹介された。2件目はテニスの打撃感を伝える触感提示に関する発表で、打撃時の手首と肘の振動や加速度情報を計測し、スイング速度を考慮してモデル化した例が紹介された。3件目は熱放射を利用した触覚ディスプレイに関する発表で、熱画像と超音波センサを用いた掌の位置計測や集光位置の調整機構が紹介された。4件目はモータ回転加速度を用いた振動触覚提示に関する発表で、DCモータに正弦波入力を与えることで振動子として利用可能で、特に低周波域で大きな加速度を発生できる結果が示された。5件目は映像の自己帰属感の拡張手法に関する発表で、プローブヘッドを有するデバイスで記録された視触覚映像を再生する際に、振動情報をを利用して画面の大きさを変化させることで自己帰属感の効果を付与する手法が紹介された。本セッションは、描き心地、打撃感、熱刺激、振動触覚、自己帰属感など、様々な触覚に関する興味深い発表があった。今後の発展が期待される。

## 22B：拡張現実感・複合現実感システム・応用-

座長：北原 格（筑波大学）

AR/MR技術を用いたアプリケーションに関する5件の講演があった。いずれも著者自身が直面する具体

的な問題設定に基づいており、高い有効性が感じられた。「22B-1：陰消現実感技術を用いた映画制作支援システム」では、MR-PreVizに陰消現実感技術を導入する効果の検証と、試作システムを用いた実証実験について紹介があった。「22B-2：拡張現実技術を用いた景観シミュレーションと大規模施設のライトアップ設計支援」では、AR提示と暗闇化処理の組み合わせによる簡易景観照明シミュレーション手法の提案があった。

「22B-3：触覚フィードバックによるインターネットを介した乾杯のテレプレゼンスの強化」では、密な遠隔飲みニケーションの実現を目的として、触聴覚を提示デバイス（グラス）を用いた擬似乾杯体験システムが提案された。「22B-4：VRにおけるデバイス時刻同期手法の検討と試験実装」は、汎用的なUSBインターフェースを用いてHMD提示における時間遅れ問題を解決していた。「22B-5：ビデオシースルー型HMDを用いたAugmented Air Hockeyの提案」では、ビデオシースルーモードARの特性を利用してパックの見え方に様々な視覚効果を加えることにより、より多様なゲームの楽しみ方を提案していた。

## 22C：テレイマージョン・テレイグジスタンス

座長：石田智行（茨城大学）

テレイマージョン・テレイグジスタンスに関する5件の講演があった。「22C-1：ドーム映像におけるカメラワークの効果と制約」では、ドーム映像とソフトウェアカメラワークにおける映像表現の効果と制約について、実験に基づく検証結果が紹介された。「22C-2：トレッドミル上での全周囲映像提示におけるキーフレーム画像間隔に関する研究」では、提示する全周囲映像が連続的でスムーズに見えるキーフレーム画像間隔の調査結果が報告された。「22C-3：カメラ映像が遠隔運転のパフォーマンスに与える影響」では、車載カメラ映像を見ながら自動車を遠隔運転する際の、カメラ映像の条件が運転パフォーマンスに与える影響について紹介された。「22C-4：リアルタイム擬似ログラフィによる接触感を伴う対面コミュニケーション」では、空中結像された相手の実像と互いに接触感を伴ったインタラクションが可能なコミュニケーションシステムが紹介された。「22C-5：複数の定点カメラを利用したパノラマ画像提供サービスの開発」では、複数台の定点カメラを利用することでパノラマ映像を自動生成し、配信するシステムが紹介された。本セッションにおいては、会場の参加者を含め活発な議論が行われたこと

から、参加者間での有意義なセッションとなった。

## 22D：VR 心理学

座長：茅原拓朗（宮城大学）

VR 心理学のセッションでは、VR 環境下での様々な心理学的トピックに関する4件の研究発表が行われた。東京大学・首都大学東京の櫻井氏らは、ディスプレイ上に提示したアナログ時計の進みを実時間より速くしたり遅くしたりすることで、同じディスプレイ上で行われるタスクの質と量が変化することを見出し、バーチャル時間制御の可能性を示した。東北大学の崔氏らは、ランダムドットによる垂直方向の光流動が正中面音像定位に影響するかについて報告した。結果はネガティブであったものの、すでに報告されている左右方向での影響との非対称性や考え得るアーティファクトなどについて議論が行われた。早稲田大学・青山学院大学の盛川氏らは、ビデオゲームの出血表現において、ビデオゲームの設定機能を用いて血の色を白色に変えるとネガティブな印象が軽減できることを報告した。大阪大学の櫻井氏らは、舌電気刺激による味覚抑制が基本五味すべてで起こることを見出し、また、味物質が電解質の場合に起きたことから電気泳動が原理の一つとなっていることを確認した。さらに、原理に基づいた味覚制御への応用可能性がいくつか示され、フロアも交えて活発な議論が交わされた。

## 22E：【OS】都市の文化資源とデジタルミュージアム 企画：デジタルミュージアム研究委員会

座長：鳴海拓志（東京大学）

本セッション「都市の文化資源とデジタルミュージアム」は、デジタルミュージアム研究委員会によるオーガナイズドセッションであった。まず委員長の廣瀬氏から、高崎市美術館やアルスエレクトロニカで実施した「思い出のぞき窓ワークショップ」を例に、都市に眠る歴史・文化を VR/AR で伝える取組の可能性が紹介された。NHK エンタープライズの尾関憲一氏は、自らが企画した番組「プラタモリ」の早稲田を扱った回を例に、謎を提示したあとすぐに答えを出さずに視聴者に自分の頭で考えてもらう等、テレビを通じて多くの人に都市に隠された面白さに気づいてもらうきっかけを提供するための仕掛けを紹介した。東京大学の吉見俊哉氏は、東京都心北部一帯に残り育まれている様々な文化資源を活用するためのプロジェクト「東京文化資源区構想」を紹介し、2020 年以降も東京が魅力ある都市であり続けるた

めに、路面電車復活や AR/VR の活用等の施策が必要であると訴えた。講演・パネルを通じて、身体スケールで都市を捉え直していくことで今まで見落としてきた価値を再発見できる可能性が議論されており、身体性に注目した研究が盛んになっている VR/AR が果たす役割への期待の高まりが感じられた。

## 31A：マルチモーダル・クロスモーダル1

座長：池井 寧（首都大学東京）

本セッションでは、6 件の講演があった。東京大学の市原氏は、歩行感覚をバーチャルに生起させるために、実際の歩行者の運動を加速度計で計測して、2 次元運動する座席と足底振動提示装置で刺激を与える手法を紹介し、その適切な提示ゲインを実験的に求めている。立命館大学の大嶋氏は、実物体の触覚と視覚的に AR 重畠した液体内容物の映像を提示し、その間に起こる錯覚の発生と重さの弁別閾について報告している。同大学の山田氏は、同じ種類の錯覚現象として、固体の仮想物体が描画される条件を提示した場合に、固体の移動、大きさによって、重さ知覚が変化することを示している。同大学の橋口氏は、温冷覚の刺激が、MR による視覚刺激の影響を受けて、その知覚が変化するかを調査し、視覚刺激によって温冷両刺激とも知覚位置が変化することを示した。大阪大学の幡田氏は、自己と他者の腕の画像を時分割で提示した際に輝度反転画像を用いることによって、自他の画像間の仮現運動を制御できることを示した。東京工芸大学の水野氏は、映像と触覚提示が行われる把持型 LCD ディスプレイにおいて、映像として提示する錘状の対象の色によって、重さ知覚が変化することを示している。以上の研究成果は、感覚提示の新規な特性を探求するもので大変興味深く、今後の展開が大いに期待される。

## 31B：【OS】3 次元ユーザインタフェース

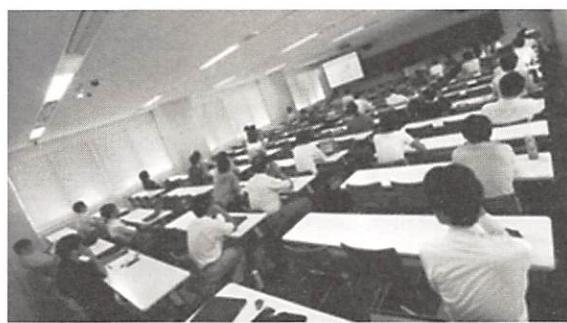
世界を目指せ！—トップコンファレンス採択論文紹介

### 企画：3 次元ユーザインタフェース研究委員会

座長：北村喜文（東北大学）

SIGGRAPH, CHI, UIST などのトップコンファレンスで、日本から採択された著者の皆さんに招待講演をいただく企画も 6 回目を迎えた。ここ数年、これらの会議で日本の論文数は益々増える傾向にあり、誠に喜ばしいことである。今年は、会社にお勤めでトップコンファレンス等でもご活躍されている方々、また本研究委員会と最も縁が深い IEEE Symposium on 3D User

Interfaces (3DUI) で Best Paper Award を受賞された論文、そして CHI で Honorable Mention Award を受賞された論文の著者の方々にお話しいただいた。UIST などで連続して論文を発表されている NTT ドコモの真鍋宏幸さんには、UIST 2014 で発表された論文のご紹介に加えて、企業に勤める者として、お金で会社に貢献できないのであれば、レビューテーション（ブランドイメージの構築や人材獲得）のためにトップコンファレンスを狙うしかないという意義を強調された。フランスとの共同研究の成果を 3DUI 2015 で発表、Best Paper Award を受賞された大阪大学 D2 の Parinya Punpongsanon さんには、LazyNav という受賞論文の内容紹介の後、共同研究の経緯や受賞に至ったと思われる決め手をお話しいただいた。その中で特に、国際会議などの場で著名な先生に話しかけるのは当然であるが、同年代の優秀な人たちとの深い付き合いもとても有益だと強調された。マイクロソフトリサーチアジアでのインターンシップで FluxPaper の研究に取り組まれ、その成果発表により CHI 2015 で受賞された慶應義塾大学 D3 の尾形正泰さんは、所属研究室を離れて高いレベルの研究者や学生が集まる機関で切磋琢磨しながらインターンを行う意義などについて強調された。数多くの国際的なプロジェクトに参加され、その成果を含めて複数の論文を CHI でも毎年続けて発表されておられる NTT の山下直美さんは、非母語者を支援する研究内容をご紹介後、研究遂行と論文執筆時に注意されていることとして、期待通りに進まないことを想定して実験設計に柔軟性を持たせることや、それらの理由を説明するためにストーリーの書き直しをし続けることなどを紹介された。これらの話に刺激を受けた若手研究者が、世界でさらに活躍されることを期待する。



世界を目指せ！—トップコンファレンス採択論文紹介：会場の様子

### 31C：【OS】テレイマージョン

企画：テレイマージョン研究委員会

座長：小木哲朗（慶應義塾大学）

本セッションはテレイマージョン技術研究委員会によるオーガナイズドセッションとして企画された。本研究委員会は年3回の国内研究会と年1回の国際ワークショップを開催しているが、今大会では中心的に活動されている4名の方に最近の研究動向の発表を行ってもらった。発表内容は、茨城大学の「スマートデバイスによるAR歴史探索システム」、慶應義塾大学の「HMDによる360度実写映像体験」、大阪大学の「4Kディスプレイ環境における複数コンテンツの同時表示処理」、京都大学の「インターラクティブ大画面ディスプレイ用いた遠隔コラボレーション」に関するものであった。デバイス環境としては、スマートフォン、HMD、高解像度大画面ディスプレイ等、様々なシステムが使用され、研究内容に関しても、高解像度映像通信時のパフォーマンスやHMDで感じる距離感等の基礎的な検討から、遠隔コラボレーションのプラットフォーム、歴史探索等のアプリケーションシステムに至るまで、幅広い発表が行われた。OSということで、一般講演に比べて多めの時間を取りことで、研究成果の発表だけでなく現在進行形の研究について、会場の参加者を含めた中身の濃い議論が行われ、有意義なセッションであった。

### 31D：【OS】アート&エンタテインメント

企画：アート&エンタテインメント研究委員会

座長：岩井大輔（大阪大学）

VR 学生のハローワークと題し、大学の内外でアート&エンタテインメント (A+E) 作品制作を行っているゲスト4名をお呼びしてパネルディスカッションを行った。起業し作品の商品化に向けて活動している菊川さんからは、クラウドファンディング等により資金集めは容易になってきている一方で、A+E 研究者が得意とするプロトタイプ制作の他に、工場でラインにのせることなど、クリアすべき課題が様々あることを話していただいた。テレビ局での仕事とは独立して個人で作品制作を続けている岸さんからは、作品制作の期間が長くなってしまうという苦労の一方で、最近では学生時代に培った A+E の人脈や知識を活かした番組制作に関わかれていることをお話いただいた。チームラボ株式会社にて作品制作に携わっている中野さんからは、高いスピード感がチームでの作品制作の大きな利点であ

る一方で、安全性・保守性の担保といった大規模・長期運用型の作品特有の苦労についてお話をいただいた。出産・育児をしながら作品制作を続けている原田さんからは、育児の空き時間に作品制作することは困難だが、与えられた環境でベストを模索されていることを伺った。4者4様の作品制作のあり方は大変興味深く、フロアだけでなくパネラー同士での積極的な質疑が印象的な、盛況なOSとなった。

### 32A：マルチモーダル・クロスモーダル2

座長：稻見昌彦（慶應義塾大学）

マルチモーダル・クロスモーダルは近年VR学会で注目を集めている分野であり、本大会でも二つのセッションに亘り発表が行われた。本セッションはその二番目のセッションであり、5件の発表が行われた。東京大学の宇治土公らは、マウス等の操作で知られているPseudo Hapticsをタッチパネルの背景イメージの動作に適用することで拡張することを試みた。東京大学の鳴海らは、圧力センサシートを装着した背面タッチパネルを用い、押し下げ力に応じた剪断方向の視触覚相互作用について評価を行った。名古屋工業大学の木富らは、鏡像運動を用いたミラーセラピーにおいて、触覚情報提示による運動感覚の変化について報告した。徳島大学の久次米らは、直交ミラーアレイを用い可視光、遠赤外光、音波の実像を空中に提示するための手法を提案した。東京大学の伴らは、拇指と示指による接触感をバーチャル物体を摘んだ感触と錯覚させるシステムを報告した。VR研究において五感を個別に刺激する感覚提示から、感覚間相互作用を巧みに用いた知覚生成へのトレンドの推移が本セッションを通し覗かれた。

### 32B：3次元ユーザインタフェース

座長：木村朝子（立命館大学）

本セッションでは以下の5件の発表があり、活発な意見交換が行われた。1件目は、3次元空間用のポインティング操作を対象とした、既存のゲームコントローラと著者らが開発した入力デバイスの比較結果について報告された。2件目の発表では、2種類の表示系を組み合わせ、3次元のワイヤフレーム映像内部に2次元の断面映像を重畳させて表示するディスプレイシステムを提案された。3件目は、乗用車を、テーマパーク等の体感型エンタテインメントコンテンツで利用されるモーションプラットフォームとして利用するための、システムおよびハードウェアに関する基礎的な構造に

ついて報告された。4件目は、空中に文字を入力するジェスチャ操作において、入力時に触覚フィードバックを提示するために、文字を入力している状態と入力していない状態を判別するための特徴量を提案された。5件目は、五指の第2関節だけにセンサが配置されたデータグローブにおいて、第3関節の角度を推定する方法について検討結果を報告された。

### 32C：生体信号・BCI-BMI

座長：仁科エミ（放送大学）

本セッションでは6件の発表が行われた。1件目では事象関連電位P300と眼球運動ノイズとを分離するために独立成分分析を導入して注意喚起事象の発生時点を把握する手法、2件目では複雑な舌運動をマイクロ波によるドップラ現象を用いて非侵襲的に計測するシステムの開発、3件目では集団ニューロフィードバックのために開発された多人数の脳波 $\alpha$ 波検出システム、4件目では深層学習に着目して操縦者の行動意図が反映されたロボット定型動作の中間状態を出力できるネットワークの設計と評価、5件目では筋電位を他者に筋刺激として伝達する運動感覚共有のための装着型デバイスの開発と評価、6件目ではドライビングシミュレータにおけるわくわく感を複数の生理指標で評価する実験結果についてそれぞれ報告された。いずれの発表も、より高精度・低負担な生体信号の計測と応用を目指す有用性の高い研究で、生体信号の活用が多様な領域で今後、一層普及していくであろうことを確信させるものであった。

### 32D：【OS】超高齢社会に活かすVRへ向けて

企画：超高齢社会のVR活用研究委員会

座長：三浦貴大（東京大学）

本セッションでは、高齢社会の諸問題の解決にVRが寄与する可能性を検討するに当たって、5名の招待講演者から話題提供をいただいた。まず、本セッションの企画趣旨について、本委員会の委員長である伊福部達（東京大学）氏よりご紹介いただいた。特に、氏がプログラムオフィサをしているSイノベ「高齢社会」における3課題をはじめとした、国内における本分野の技術開発状況に関して概説いただいた。その上で、高齢者がこれらを使う上で「面白くない」ために、彼らの報酬系を構築できていないという問題点を提起された。今井朝子（フリーランス）氏からは、高齢者の社会参加の現状をご紹介いただいた。特に、アクティブ

シニアの事例を挙げ、彼らが積極的にスポーツ、学習などをを行い、就労意欲も高い点などのごく最近の高齢者固有の特徴について述べていただいた。大山潤爾（産業技術総合研究所）氏からは、高齢者の感覚特性データベースについて、デモを交えてご講演いただいた。本データベースはJISやISOとも互換性があるため、多くのシステム開発者やデザイナの利用が望まれる。高木啓伸（日本アイ・ビー・エム）氏には、高齢者の社会参加支援を容易にする枠組みである「モザイク就労」という概念や、実例としてのクラウドソーシング形態をご紹介いただいた。さらに、この「モザイク」を遠隔就労させる上でのVRの利用可能性についても言及していただいた。大須賀美恵子（大阪工業大学）氏には、高齢者が楽しんで行えるリハビリテーション技術についてご講演いただいた。この際、成功例・失敗例を交えてシステム紹介をしていただき、「高齢者心身活性化のためのVR」とその効用について述べていただいた。以上の講演内容を踏まえて、高齢者ならではのVR、高齢社会のロードマップ、VRで見せる未来などに関して、活発な議論が行われた。なお、本セッションに関するツイート内容は、次のサイトで閲覧可能である。

<http://togetter.com/li/872777>

### 33A：【OS】触感の設計

主催：力触覚の提示と計算研究会

座長：吉元俊輔（大阪大学）

力触覚の提示と計算研究委員会では、触感の設計という題目で技術、知覚基礎、産業応用という三つの観点から話題を集め、オーガナイズドセッションを開催した。本セッションでは、報告者、橋学氏（日産自動車株式会社）、Hsin-NiHo氏（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）の3名に登壇いただき、それぞれ25分の講演の後、15分のパネルディスカッションを実施した。報告者は、実際の触感に物理刺激を組み合わせて触感を変化させるという技術に関して、最新の研究成果を交えて解説した。橋氏には、自動車内装に関連する素材の触感の定量的な評価と新素材の開発の取り組みをご発表いただき、聴取からは多数の質疑が寄せられた。Ho氏には、色と温覚の感覚相互作用について、青色と赤色の視覚刺激では温度知覚の反応速度や知覚閾値が異なるという興味深い実験の結果をご発表いただいた。パネルディスカッションでは、各発表の関連性を探りながら今後の触感研究への期待をお話しいただき、フロアからの多数の質疑もあり盛会に終える

ことができた。触感の提示技術や感覚相互作用の研究は本学会で注目を集めているが、今後の産業界への進出にも期待したい。

### 33B：作業支援

座長：原田哲也（東京理科大学）

本セッション1件目は、手首に装着したジャイロモーメント提示用の回転体制御装置により、運動時の行動誘導を行う試みで、試作装置では十分な性能が得られたことが報告された。2件目は、タブレットデバイスのスタイラスペン先端に取り付けた感温性粘着シートを加熱することにより、筆記感を変化させる試みで、粘着・非粘着の区別が可能であることが報告された。3件目は、住宅の設計における開口部の印象評価のためにVR環境と模型を用意し比較した研究で、様々な視点から評価を行った報告であった。4件目は、複数モダリティにおけるVR設計指針作成のために、視覚と触覚の統合情報の作動記憶について評価を行ったもので、視覚のみは、触覚のみおよび視触覚結合よりも正答率がやや高いことが報告された。5件目は、はめ合い作業の技能習得支援を拡張現実を用いて実現するもので、従来の訓練と比較して効果的であったことが報告された。以上のように、心理学からデバイス、システムに至る発表が行われた。技術的にはある意味で何でもできるようになってきた今こそ、VRシステムの設計指針および評価方法の開発・策定が必要であると強く感じた。VR学の確立のためにも。

### 33C：インターラクションデザイン

座長：白井暁彦（神奈川工科大学）

5件の報告のうち2件は超人スポーツに関連する発表であった。電気通信大学の柳（リュウ）らは、「スカッчу：SITAシステムを利用したスポーツゲームの開発」と題して、舌の動きを検出できる口腔形状認識システムSITAを用いて開発したゲーム「スカッчу」を、スカッシュの日本チャンピオンや高齢者なども含めて評価を報告した。電気通信大学の皆川らは、応援を伝える腕時計型デバイス「Cheer Across」について、ブラインドサッカーボール音の周波数解析を行い、「振る・ころがす・落とす」音の周波数解析を行い、音像定位につかわれる2kHzをカットし、骨電動ヘッドホンを接続してプレーヤに声援を伝えるシステムを提案した。名城大学の神谷の「剥がし感覚提示デバイスの拡張と物体の内部構造把握支援のためのインターラクション」

は、IVRC2014 で発表された「剥物館」プロジェクトを深め、剥がし感覚を 1 次元から 2 次元に拡張し、生物の内部模型等、剥がすという行為が優位な事例とともに報告した。九州大学の河畠らの「偽陽性の少ないジェスチャの設計」では、ウェアラブルデバイスのモーションコマンドを自動設計することを目的に、日常生活中に現れない手の動きのコマンド化と誤検出を防ぐため、ランダムフォレストと DP マッチングを比較し、特性を報告した。東京工業大学の清水らは、手先の到達運動を対象として、Flash らの躍度最小軌道モデルに基づいて、キャラクタの動的モーションを生成した。

### 33D：教育・訓練

座長：舟橋健司（名古屋工業大学）

発表 6 件のうち、2 件は災害体験、それも津波や洪水などの水災害に関するものであった。折しも茨城はじめ北関東から東北で河川の氾濫や堤防の決壊が相次ぎ、タイミングが良いのか悪いのか、真剣に考えなければならないテーマとなってしまった。懇親会の後、ホテルでテレビに見入ってしまい、4 年半前を思い出した。研究者、技術者として災害の予防に助力できれば幸いである。また 3 件は運動、スポーツに関するものであった。バーチャルリアリティといえば、「やって」みなければ、すなわち体験してみなければ始まらないという側面があり、教育分野で体を動かすと言えば、やはり体育であろう。しかし 3 件はそれぞれ、自習型、教師型、そして応援型とでもいうのか、それぞれ違ったタイプであった。最後の 1 件は電子教科書に関するものであった。最終日の最後のセッションのためか満席とはいえない会場ではあったが、座長の力量を補うか

のような聴取者からの活発な発言に助けられ、無事に終えることができた。皆様に感謝したい。

### 33E：バーチャルリアリティの新しい作業仮説

座長：池井 寧（首都大学東京）

本セッションは、バーチャルリアリティの次の進展方向を見出す契機となるような話題を提示することを目指して企画されたが、非常に興味深い提案がなされた。首都大学東京 / 東京大学の櫻井氏は、環境と身体とが相互作用することにより、VR 環境使用者の能力の拡張が可能との提言を行い、環境には、他者の身体や自己の身体が含まれると仮設している。豊橋科学技術大学の北崎氏は、バーチャルリアリティにおける自己と他者と題して、リアリティの要素としてのバーチャルな他者の存在と特性について新しい提案を行った。物理的な表現とともに心理的に他者の存在を感じさせる「他者感」が言及された。また、自己運動感覚の特性として、感覚提示のモダリティの特異性および他者の運動感覚の取得可能性が論じられた。さらに、他者との共感について、自動的および認知的の 2 特性的脳活動計測値への反映の様子や、ロボットへの共感の人間との違い、同情における乳児と成人の相違、加えて、公平感など社会的他者の観点など VR 構築への深い考察が述べられた。NTT の雨宮氏は、触覚の錯覚と脳活動の特性などについて、電気通信大学の広田氏は触覚知覚の身体対称性の利用などについて、首都大学東京の伊藤氏、加藤氏は、気流の皮膚感覚と歩行の能動性の関係、前庭刺激とバーチャル身体運動感覚の関係などについて最新の成果を提示した。

## ■参加報告

崔 正烈

(東北大学)

第20回日本バーチャルリアリティ学会大会は、2015年9月9日から11日にかけて、芝浦工業大学豊洲キャンパスにて開催された。20回目という節目となる今回の大会は、一昨年の大阪、昨年の名古屋開催を経て、3年ぶりに東京の地に戻っての開催となった。

開催初日から関東と東北を襲った記録的大雨の影響がありながら、無事、成功裏に終わった特色あるVRの集いだったと思う。何よりも、会場の設営がとてもコンパクトでわかりやすく、利便性に富んだのが印象的だった。例えば、口頭発表が行われた講義室と企業展示、技術展示のブースが、それぞれ内容ごとに三つのフロアに分けられ、また、エスカレータによる移動がとても便利で、セッションの合間にねって小まめに技術展示と企業展示のブースを回ることができた。

口頭発表は、3日間にわたって、力触覚、視覚、嗅覚と呼気、拡張現実感、ウェアラブル・ユビキタス、マルチモーダル等、30個以上のセッション計161件の発表が行われた。筆者が聴取した初日の「視覚基礎」セッションでは、計5件の発表が行われたが、そのうち4件がベクションという視覚誘導性自己運動感覚を利用した研究テーマであった。視覚のみによって生起するベクションという錯覚現象を、エンタテインメント系のシステムのみではなく、歩行誘導等実生活に応用しようとする試みはとても興味深く面白かった。

初日の午後に行われた「VRのネクストワールド」セッションでは、日本科学未来館の内田まほろ氏とVRプロデューサーである藤山晃太郎氏を招き、大阪大学の清川清先生と慶應義塾大学の稻見昌彦先生と共に、正にバーチャルリアリティのネクストワールドについて議論を行った。VR研究者とVRを利用する側といった異なる視線での議論と感想を聞くことができ、とても有意義であった。

2日目は、「日本VRの黒歴史」という特別企画が設けられ、東京大学の館暲先生と廣瀬通孝先生、筑波大学の岩田洋夫先生、朝日新聞の服部桂氏をパネリストとした、日本におけるVRの20年を振り返る面白いエピソードが披露された。「アカデミックの20年」、「VRコンテンツの20年」、「VRビジネスの20年」、「岐阜テクノピア構想とVR」の4本のインタビュー映像を駆使しながら、日本において、VRという分野が立ち上がり、

その規模が拡大し、現在のようにある種のブームに至るまでの苦労話とその裏側について、とてもわかりやすく、面白く「ディスプレイ」できた素晴らしい企画であった。

3日目は「VRと超臨場感」というオーガナイズドセッションが行われ、首都大学東京の池井寧先生の司会のもと、首都大学東京の櫻井翔先生、豊橋技術科学大学の北崎充晃先生、NTTの雨宮智浩氏、電気通信大学の広田光一先生により、環境と身体の相互作用を利用した人間の能力拡張、バーチャルリアリティにおける自己と他者、バーチャル身体とリアリティ研究の方向性等についての話題が提供された。特に、北崎充晃先生による、VRにおいて何が自己と感じられ何が他者と感じられるかについて、自己運動知覚、共感等の観点からの分析と見解が面白く、良い刺激とヒントをもらえた。

技術展示は、オーガナイズドセッション展示3件を含め計35個の研究成果が展示されたが、個人的には、東京工業大学グループの「装着可能な力覚提示デバイスの開発について」と、筑波大学の「振動スピーカを用いた力覚提示手法の検討」、首都大学東京研究グループの「前庭感覚・固有感覚提示による歩行感覚の生成に関する研究」が大変興味深く、印象に残った。特に、首都大学東京の研究グループが製作した「着座型前庭感覚ディスプレイ」は、着座のまま歩行運動感覚を生成させるというもので、下肢に着目し、足の踵部を床面から持ち上げる機構と、両下肢を床面に対して平行に、前後方向に独立して並進運動させる機構を導入した新しい歩行感覚提示装置であった。

大会全体を俯瞰して、個人的に物足りないと思った点は、東京開催であるにもかかわらず、企業展示がそれほど集まらない点であった。調べてみると、前回大会（第19回大会、名古屋）11件、今回の第20回大会12件と、企業展示の件数が伸び悩んでいる印象がある。最後に、このVR大会の開催地が、東京および関東圏内に偏りすぎる気がした。ざっくり調べて見ると、関東圏内での開催がなんと7回にも登る（東京圏内6回、筑波1回）。次回大会の開催地が筑波であることを考えると、関東圏内での開催が約4割にも登る計算になる。可能な限り、沖縄での開催を含め全国をまんべんなく網羅する形で開催地を選んで欲しい。VRという日本の先駆的な技術を、地方にも全国にももっと広げるべきとの意味を含めてぜひご検討頂きたいと思う。

ということで、次回の第21回日本バーチャルリアリティ学会大会は、2016年9月14日（水）～16日（金）につくば国際会議場にて開催される予定である。

## 第20回日本VR学会大会参加報告

首都大学東京/東京大学 櫻井 翔



会期: 2015年9月9日~11日  
会場: 芝浦工業大学 豊洲キャンパス

3日間の会期中は口頭発表とOSを含む37本のセッション、  
また多数のデモ展示が行われ、会場内の至る所で  
白熱した議論や意見交換が行われていました

### ビデオゲームの出血表現による不快感の 軽減に関する研究(青学大/早稲大)

ビデオゲームにおける  
血の色を赤色から白色に  
変えると、その表現に対する  
不快感が軽減される



### 観念運動を生起する擬似力覚提示 マウス(電通大)

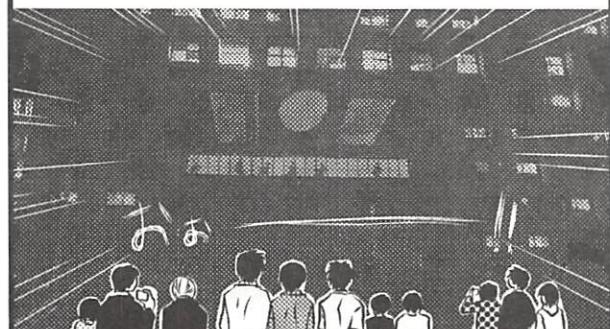
マウスを持った手の甲の皮膚のみを  
左右に引っ張りつつ、視覚的な  
カーソルの動きを左右に動かすこと  
で無意識的にマウスを持った手全体を  
動かしてしまう



今年の目玉企画である特別企画「日本VRの黒歴史」では、  
東大の館先生、廣瀬先生、筑波大の岩田先生、朝日新聞の服部氏がパネリストとして招かれ、  
{アカデミック/VRコンテンツ/VRビジネス/岐阜テクノピア構想とVR}の20年と題した4本の  
インタビュー映像とともに、日本のVRの20年を振り返る赤裸々なエピソードが語られました  
(エピソードの詳細については敢えて記述を避けることにします)



また、プロジェクトマッピング・チャレンジ企画  
では、芝浦工大の学生の作品が研究棟に投影され、  
大会参加者のみならず一般の方も会場に集まるなど、  
盛り上がりを見せっていました



本大会の全発表プログラムは  
<http://conference.vrsj.org/ac2015/> を、  
IVRC応募作品の詳細については  
<http://ivrc.net/2015/> をご覧ください



なお、日本VR学会設立20周年となる  
次回の第21回日本VR学会大会は  
2016年9月14日~16日に  
つくばでの開催となります

## ■次回大会長挨拶

矢野博明

第21回大会長（筑波大学）

第21回大会は2016年9月14日（水）から16日（金）まで、つくば市にあるつくば国際会議場（通称エポカルつくば）にて開催する予定です。2000年に第5回大会を同じエポカルつくばで行いましたので、全く同じ場所で開催するのは学会設立以来初めてのこととなります。前回開催時のこと覚えていらっしゃる方も多いと思いますが、15年の歳月を経て、陸の孤島と言われていたつくばも大きく変わりました。バスくらいしか公共交通機関がなかったつくばも、つくばと秋葉原を最短45分で繋ぐつくばエクスプレス（この夏に開業10周年を迎えた）が走るようになり都心へのアクセスが格段に良くなりました。バスターミナルだったつくばセンターもつくば駅として再開発が進み、つい先日駅ビルも完成し、駅前はすっかり生まれ変わって洗練された街並みになっています。

一般的には、つくばは筑波山への入り口としてであったり、研究学園都市として科学技術の街というイメージがあると思います。多くの研究機関や大学がありますし、最近はモビリティロボット実験特区として、セグウェイを始め産総研や筑波大等で開発されたロボットなど様々なロボットが公道を走っています。一方で、所謂ここでしか食べられない食材はありませんが、つくばはラーメンの街として、積極的にPRを行っています。大きな道路が多いからか周辺にラーメン店が点在しており、味を競っています。さらには、パンの街つくばとして、パン屋の数も相当あります。その他にも焼き芋などテレビで紹介されるような美味しいお店も集まっています。



図1 つくば国際会議場と西側入口

すので、学会後の夜などいろいろ探索されると良いのではないかと思います。

さて、この大会は21回目です。学会が設立された年に第1回大会が行われましたので、21回大会が学会設立20周年、すなわち20歳の節目の年の大会となります。事務局に聞いたところでは、ちょうど設立時に生まれた会員はまだいらっしゃらないようですが、来年の大会の頃には入会しているかもしれません。それはともかく、赤ん坊が成人するほどの歳月をかけて本学会で積み上げてきた知識を活かして、本学会も大人としてさらなる一步を踏み出す時が来ているのだと思います。我々は社会に対してどんな貢献ができるのでしょうか。そして、VRという技術を社会あるいは世界にどのように根付かせ、人類のさらなる発展を目指していくのでしょうか。

次回大会は、より多くの皆様と、最新の研究成果を共有しつつ、それぞれの立場でこれまでの20年とこれからの中の素晴らしい10年、20年に思いを馳せる大会にしたいと思っています。ぜひご参加ください。



図2 つくば国際会議場東側入口



図3 つくば国際会議場内の様子

## 小特集1 ■ IVRC2015（第23回国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト）開催報告



### ■ 実行委員長から：

プレゼンテーション審査をプロトタイプ審査とし予選大会に併合

館 瞳 (IVRC 実行委員長)

東京大学

「学生の学生による学生のため」バーチャルリアリティのコンテストとして1993年に世界に先駆けて発足した「国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト」(IVRC: International-collegiate Virtual Reality Contest)は、今年2015年で第23回を迎えた。従来、このコンテストは、書類審査、プレゼンテーション審査、予選大会、決勝大会の4段階の審査を経て総合優勝(グランプリ)を競っていたが、今回はその過程を変更した。

プレゼンテーション審査という極めて短時間にアイデアを発表する審査方法で、予選大会に出場できるごくわずかのチームを絞り込むことの限界が見えてきたことと、なるべく多くのチームに作品を作る機会を与えて欲しいという多くの関係者からの要望が、その発端であった。実行委員会で審議した結果、書類審査を通過したすべてのチームに作品のプロトタイプを作ってもらって、従来のプレゼンテーション審査をプロトタイプの審査とすることで、審査員がそれらを体験した上で決勝大会に出場するチームを決定できる方式とした。ちなみに、最近の予選大会は日本バーチャルリアリティ学会の大会時に行われ、その出場チームには、学会のオーガナイズドセッションでプレゼンテーションする機会が与えられている。従って、予選大会は学会大会という場でのプレゼンテーション審査の役割も果たしているので、統合によるメリットはあってもデミメリットはない判断した。コンテストの目指す、学生の「アイデア着想の独創力」

「それを企画書にまとめる企画力」「それを実際の作品として実現する技術力、実行力とプレゼンテーション力」「期日に間に合わせてチームとして取り組む計画性と協調性」、さらに「展示の場で作品を説明するコミュニケーション能力」をオンザジョブで鍛えるという目的には、いささかも搖るぎがない。

今回は、ユース部門も改革した。ユース部門の作品の出来映えが良いことから、ユースでもグランプリにチャレンジできる仕組みとした。つまり、ユース部門に応募したチームに対しても国際ビデオ予選と同じようにビデオによる審査を行い、それを予選にかけて決勝大会進出のチームを決定し、通過したチームは決勝大会で一般学生部門のチームと同じ審査をうける。その審査では、作品はグランプリなどすべての賞の対象となる。加えて、従来通りのユースにのみ授与する金賞、銀賞、銅賞がユース部門賞として残されるので、ユースにとってはチャンスが大きく広がったのである。

今年の予選大会は、2015年9月10日(木)から11日(金)の2日間にわたり、芝浦工業大学豊洲キャンパスにおいて日本バーチャルリアリティ学会(VR学会)第20回大会の期間中に実施された。大会の初日にあたる9日(水)には、IVRC OSが行われ、参加チームは短時間のプレゼンテーションを行った。これらは、学生が学会を発表する側から体験する機会を得ることだけではなく、VR学会の会員が学生のアクティビティを知ったり人材を発見したりすることにも役立っている。

予選大会を通過したチーム、そして、フランスのLaval VirtualでIVRC賞を受賞し予選を免除されたチームと、昨年から始まった国際ビデオ予選を通過した外国チーム、さらに、今年から始まったユース部門のビデオ審査を通過したチームが決勝大会に出場して、総合優勝を競った。決勝大会では総合優勝(グランプリ)に加え

て日本VR学会賞や川上記念特別賞、またフランスのラバルから臨席している審査員による Laval Virtual 賞などが授与される。総合優勝したチームは、翌年7月にアナハイムで開催される SIGGRAPH2016 の Emerging Technologies (Etech) を目指し研鑽し、Laval Virtual 賞を受賞した作品は、来年3月に開催される Laval Virtual 2016 に招待され展示を行う機会が与えられるのである。

IVRC の決勝大会は、今年は 2015 年 10 月 24 日（土）から 25 日（日）の 2 日間、日本科学未来館 7 階のイノベーションホールで DC EXPO（デジタルコンテンツ EXPO）と同時に開催された。詳細は、コンテスト概要と審査委員長報告や各審査担当からの報告に譲るが、今年もハイレベルの作品が、バーチャルリアリティの 3 要素である「3 次元の空間性」「実時間のインタラクション」「自己投射性」の視点から競われた。

23 回目を迎えた IVRC は、既に国際的な大会としても定着し、コンテスト参加者が国内的に力をつけるだけではなく、国際力を磨くためにも十分な機会を提供するに至っている。例えば、コンピュータグラフィクスとインタラクションの分野で世界最高とされている SIGGRAPH の Etech に、総合優勝（グランプリ）作品を中心とした IVRC の作品が 2002 年から多数選ばれており、その水準の高さが世界的に知られていることも毎年述べている通りである。今では恒例行事となった SIGGRAPH 開催時に行う IVRC の BOF (Birds Of a Feather) を、本年度も 2015 年 8 月 9 日 13 時からロサンゼルスのコンベンションセンターで開催し、昨年同様多くの参加者を得て盛況な会となった。また、神戸ポートアイランドで開催された SIGGRAPH ASIA 2015 においても、IVRC の紹介パネルを 2015 年 11 月 3 日（火）11:00-14:00 に開催した。

フランスとの関係も 2003 年以来、良好に保たれている。フランス大会での優秀作品を日本が IVRC Award 受賞作として選定し日本に招待する一方、日本の決勝大会での優秀作品をフランスが Laval Virtual Award 受賞作として選定してフランスに招待する仕組みのもと、フランスで開催された第 17 回ラバルバーチャルに於いて、今年は 2015 年 4 月 10 日（金）に IVRC 決勝大会招待作品（IVRC 賞）が決定し、そのフランスチームが決勝大会のために訪日した。

2010 年から、米国カーネギーメロン大学（CMU）の ETC (Entertainment Technology Center) での内部選考を予選にかえて、IVRC プロジェクトチームが選ばれ決勝大会に来日していたが、2012 年からその関係が途切れ

ていた。そこで、昨年からは、米国に限らず世界中のどの国からでも、IVRC の決勝大会に参加できるよう世界中からビデオでエントリーしてもらい、それを審査することで予選にかえ決勝大会に参加してもらうという国際ビデオ予選の方式となっている。本年は、オマーン国からの初めての参加があった。

IVRC の決勝大会に出場することが、野球に例えるならば、まさに甲子園出場にあたるということは、今までにも何回も繰り返し述べてきたことである。予選大会や決勝大会に出場するだけでも大変な栄誉であり、その出場の栄光が参加者全員の今後の人生の良き糧となっていくことは明白である。コンテストに参加して、自分たちの抱いた夢と情熱を、また同じような夢と情熱を抱く仲間と共にし、その夢の実現にむけて時には寝食を忘れ打ち込む、そういった経験を共有する素晴らしいコミュニティに属したことになる。こうした仲間たちは、国を超えて、そして世代を超えてゆく。そのことは、参加した学生だけでなく、IVRC を成功に導くため、労力と知力を惜しまず協力した企画委員や実行委員についても成り立つ。この若者たちが、この IVRC を礎とし、これからさき研究者として、また技術者、芸術家として、あるいは起業家や経営者として国際的に羽ばたき活躍していく。実際、この 23 年にわたるコンテストの出身者が、日本の 30 代、40 代の働き盛りの世代として、学界、産業界、芸術界で活躍している。

VR が、米国を中心として再び注目されており 21 世紀を担うキーテクノロジーの一つとなろうとしている。この波が、我が国に押し寄せる時、それらを担う人材の多くを、このコンテストの出身者が占めることは疑いようもない。IVRC をあらためて見直し、来たるべき時代に備えてゆく決意を抱くゆえんである。



決勝大会表彰式集合写真

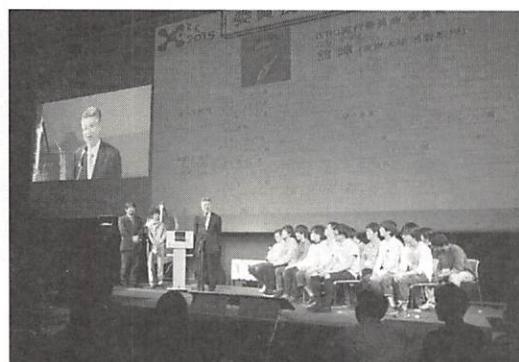
## ■審査委員長より講評

**岩田洋夫** (IVRC 審査委員長)

筑波大学

今年のIVRCは、プレゼン審査を廃し予選大会でプロトタイプの実演を行うチームを多数選出するという、審査上でも大きな変化があった。従来予選大会の出場チームを10数件に絞っていたのは、場所を確保する上で制約と、審査員が全員全作品を体験するという厳格な審査を行うためであった。一方で、より多くの学生に作品を作らせたいという要望も強く、今年はそれを受け予選大会に従来の倍以上となる30作品を採択した。これだけの数を全部体験するのは困難なため、各審査員が体験する作品数を半数にし、各作品毎にランダムに審査員を割り当て、4段階評価を行った。4段階にしたのは、中央値をなくし、優劣をはっきりさせるためである。この得点の集計結果は全員で議論した。決勝大会の会場面積を考慮し、11チームを選抜した。選ばれた作品は、全審査委員が納得できるものであり、この審査システムが有効であったことを示した。

決勝大会では、この11チームに加えて、Lavalから選抜されたフランスチーム、国際ビデオ審査で選ばれたオマーンチーム、そしてユース部門のビデオ審査を通過した3つの高校生チームが参加し、合計16チームの審査を行った。これらのチームに一元的に評価を行い、各審査員は8作品を選び順位をつけて報告するという審査方式にした。1位が8点を、8位が1点を獲得する。この審査方式を決めた時に、高校生チームに得点が入らないのではないかという懸念があったが、結果は3チームとも十分な得点をし、ユース部門の順位付けをこの採点だけで行うことができた。高校生チームのレベルが十分に向上していることを示す結果である。



決勝大会表彰式

得点の集計結果は上位の3チームが他を引き離す結果となり、1、2位の作品はいずれも体験者が全身運動を行い、足が地を離れる浮遊感を効果的に提示していた点が秀逸であった。3位に入った失禁をテーマにしたユリアラビリンスは、場所や対象者を選ぶことをめぐって議論が紛糾する問題作であった。是非はいまだに分かれるものの、強烈な問題提起を体験可能な作品として出してきた点は評価に値する。審査員特別賞は、前庭ディスプレイを含むVRシステムを、400ドルという低コストで実装した点が評価され、フランスチームに与えられた。

今回の大会では、上位チーム以外にも大道具を用いて全身運動を取り入れた作品が多く、身体感覚を若手も重視していることは喜ばしい。一方で大道具を用いると、脱着の手間がかかり、前置きが長くなりがちな点が課題として残った。これらをいかに効率的に行うかが今後の課題であろう。

## ■ Laval Virtual 2015 参加報告

2014年度 Laval Virtual 賞：チャイルドフード  
(筑波大学 チーム：シャンピニオン)

西田 悅（筑波大学）

今年4月8日から12日にかけて、フランス西部の都市LavalにてVRやARの先端技術やインタラクティブメディア作品をデモ展示するヨーロッパ最大のイベントLaval Virtual 2015が開催された。本イベントはVRに関する国際学会「VRIC」と、公募作品のデモ展示を行う「ReVolusion」、加えて多数の企業展示からなり、期間中はメディア向け・一般公開日を合わせて計15000人の来場があった。同じく開催されたインタラクティブメディア作品の国際コンペティション「Laval Virtual Awards」では東京大学 落合陽一氏らの「Fairly Lights」がINDUSTRIAL DESIGN & SIMULATION部門賞に、神奈川工科大学 白井研究室の「ExPixel」がBUSINESS, COMMUNICATION & SERVICES部門賞に、東京工科大学 安本匡佑氏の「VISTouch」がINTERFACE & MULTIPURPOSE EQUIPMENT部門賞に、筆者らの「CHILDHOOD」がLEARNING, SCIENCES & HUMANITIES部門賞に選ばれ、昨年に引き続き日本からの積極的な参加が認められた。また、高層ビル群の間を鳥のように飛翔する体験を再現するチューリッヒ芸術大の「Birdly」がSIGGRAPH 2014からの招待作品として出展し、HMDと体性感觉提示機構から得られる高い没入感とコンテンツのゲーム性から順番を待つ来場者が

長蛇の列をなした。

筆者らは頭部運動を保存しつつ視線位置を子供の目線位置に変換する装着型デバイスと、子供の把持動作を受動機構により再現する手指外骨格を用いて本質的に小児の身体性を再現する身体性変換スーツ「CHILDHOOD」を招待作品として ReVolusion に出展し、同時に VRIC と Awards に投稿した。テレビ放映や日刊紙掲載もあり期間中ブースにはおよそ 2000 人が訪れ、日本から持ち込んだスペア部品を全て使いつつも老若男女問わず多くの人に体験して頂いた。五感を通したインタラクティブ作品は異なる文化圏であっても多くの驚きと新しい発見を提供できるものであることを改めて実感した。このように Laval Virtual では研究者・企業関係者のみならず多くの一般来場者による体験の機会が提供される。これにより「期待すべきユーザエクスペリエンスは実現されているか」、「体験を構成するユーザインタラクションは自然か」、「そのインタラクションを導くユーザインターフェースは適切か」、といった根源的な問い合わせに対して多くのフィードバックを得ることができる。Laval Virtual は作品における事象の本質的再現性と五感を通した提示手法の妥当性を確かめることができる絶好の機会であり、今後も日本から多くの投稿がなされることを期待したい。最後に招待作品として出展するにあたり御支援を頂いた IVRC と Laval Virtual の関係者の皆様に謝意を表したい。

## ■ SIGGRAPH2015 参加報告

2014 年度総合優勝：チャイルドフード  
(筑波大学 チーム：シャンピニオン)

西田 悰 (筑波大学)

2015 年 8 月 9 日から 13 日までの 5 日間、アメリカのロサンゼルスで SIGGRAPH2015 が開催された。SIGGRAPH はコンピュータグラフィックスとインタラクティブ技術に関する世界最大の国際会議及び展示会であり、今年で 42 回目となる。日本からは筑波大学の落合氏によるフェムト秒レーザを用いて空気分子をプラズマ化し 3 次元の像を空中に投影する "Fairy Lights" や、日本電信電話株式会社による光のパタンを投影することで止まった画像に動きの印象を与えることのできる "変幻灯" の発表などがデモ出展され好評を博していた。筆者らは IVRC2014 で総合優勝した作品 "CHILDHOOD" を、デモ展示部門、ポスター発表部門、SIGGRAPH Theater で開催されたショートトーク部門 "Birds of a Feather" にて発

表した。本年は MIT Media Lab の Director である Joe Ito 氏がキーノート講演を行い、さらに VR に特化した体験型展示部門 "VR Village" や "ePoster" が新たに始まるなど、注目度の高いセッションが多かった。次回の SIGGRAPH2016 は 7 月 24 日から 28 日にかけて、カリフォルニア州アナハイムにて開催される予定である。

## ■ コンテスト概要

全体ディレクタ：南澤孝太（慶應義塾大学）

IVRC は、学生が作品を企画・制作し、展示するという一連の流れを経験することで、VR 技術やインタラクティブ技術を深く学ぶことを目的としたコンテストである。高専・大学・大学院の学生を主体とした一般学生部門、高等学校・高専本科 3 年次以下の学生を主体としたユース部門、海外からの作品を募集する国際ビデオ予選から成る。

第 23 回を迎えた IVRC 2015 では、書類審査への応募数が 100 件前後に増大してきた IVRC において 8 割以上のチームが実機制作の経験をせずに敗退してしまう状況を鑑み、より多くの学生に実際に動く作品を制作するプロセスを経験してもらいたいと考えた。そこでプレゼンテーション審査を廃止し、一方で書類審査を通過する 30 件程度の作品全てについて予選大会において実機の体験による審査を実施することとした。

その結果、本年度の IVRC では、書類審査 82 作品のうち 28 作品が予選大会に進み、VR 学会大会の場で、審査員、学会員に向けた実機展示を行った。この中から選出された 11 作品に加え、Laval Virtual からの招待作品 1 件、国際ビデオ予選通過作品 1 件、ユース部門ビデオ審査通過作品 3 件を加えた 16 作品が決勝大会に進出し、日本科学未来館で開催されたデジタルコンテンツエキスポの特設会場において 1600 名超の来場者に向けて展示を行った。

決勝大会に進出した作品は、国内／国外、大学／ユースを問わず、大型の什器を利用して体験者の身体全体に体感を与える作品が多く、HMD やコンテンツ制作エンジンが爆発的に普及する中で、それらの装置だけではできない体験をいかに提供するかという点に工夫を凝らす傾向が感じられた。

VR が世界的に盛り上がっている状況もあって、予選大会、決勝大会ともに、Web メディアを中心に多くのメディアに取り上げられ例年以上に盛り上がったコンテストとなった。

本年度のIVRCは9社の協賛企業・機関に支えられて実施された。ここに感謝の意を表したい。

## ■書類審査

審査ディレクタ：安藤英由樹（大阪大学）

6月12日17時に、IVRC2015一般学生部門の応募を締め切った。今年度はプレゼンテーション審査を廃止したため、2週間ほど遅い締切となった。有効応募書類は82件であった。昨年度よりも若干減少したものの、初投稿の学校からの応募もあり、全国に拡大しているという実感があった。書類審査は例年通りWeb審査・審査会議の二段階で実施した。Web審査ではこのすべての作品について最低5名の審査員が新規性、技術的チャレンジ、インパクトの三つの観点から採点評価を行った。その結果を踏まえ、審査会議では、上位は点数結果より、そして、僅差となった20～40位については、1件ずつを吟味し議論した結果、最終的に30件の予選大会への選出を決定した。

## ■予選大会（プロトタイプ審査）

ディレクタ：小泉直也（東京大学）

IVRC2015予選大会は、2015年9月10日から11日の2日間にわたり、芝浦工業大学豊洲キャンパスにおいてVR学会大会と併催で実施された。

VR学会初日の9日には、IVRC OSを開催し、歴代の優勝者によるパネルセッションを実施した。会場は満席で立ち見が出るほどであった。会の中では登壇者の優勝作品を確認し、自分たちの大会を振り返りつつ、優勝するための心構え等を語った。その後、参加者による30秒の作品紹介を行い、IVRCの過去と今を振り返る機会になった。

大会では28作品が展示された。一部調整中の作品もあったが、ほとどの作品も稼働することができた。今年度は特に運動感覚に着目した作品が多く、大型の筐体を設計して作り込んだ展示が見られた。予選第一位の「私をスキージャンプに連れてって」（関西大学）や第二位の「ニヨキニヨキ豆の木」（慶應義塾大学）など、大型筐体でしっかりと作り上げたチームが高い評価を得ていた。また展示作品数が多かったことによる効果として、Webメディアからの取材が挙げられる。予選大会第三位および来場者の人気投票によって与えられる「VR観客賞」を受賞した「ユリアラビリンス」（失禁研究会）

は学部生のみのサークル主体の集まりではあるものの、その独創性が評価されメディアにも大きく取り上げられていた。

## ■国際ビデオ予選

ディレクタ：井村誠孝（関西学院大学）

国際ビデオ予選は、前大会より開始された作品選抜方式であり、バーチャルリアリティ技術やインタラクティブ技術に秀でた海外作品がIVRCにエントリーする機会を設けることによって、本大会をより国際的に開かれた大会へと進化させることを目標としている。審査はエンタリー時の概要説明と作品デモビデオに基づいて行われ、通過作品は決勝大会に参加して他の作品と同じフィールドで優勝を争っていただく。

結論から申し上げると、残念ながら応募は低調であった。春のLaval Virtual、および夏のSIGGRAPHでのIVRC Birds of a Feather（BoF）における広報に各委員がご尽力いただいたが、応募数は1件に留まった。9月にユース部門と同時に審査を行い、この1件を合格して決勝大会に参加していただくことにした。参加作品であるオマーンのSAS VRからの作品「The Maze Game」は、Unreal Engineを用いたコンピュータグラフィックスが印象的な作品であったが、機材の関係で会場での完全な動作には至らなかった。

経済発展が著しい中東地域から初の作品展示がなされたことは、IVRCの国際展開における節目となる出来事であり、バーチャルリアリティ技術の地域的な広がりを予感させた。一方で次回大会に向けて広報体制の拡充と組織化を進める必要がある。

## ■ユース部門

ディレクタ：杉浦裕太（産業技術総合研究所）

ユース部門は2012年に新設された部門であり本年で4年目となる。本年は、例年個別の学校で非公開的に開催しているIVRCの説明会を公開にしてもらうことで、他校の生徒も参加できるようになり、初期段階から参加者間での交流が生まれた。また例年と異なる部分として、一次審査の方法を、例年の書類審査からビデオ審査に変更した。投稿されたビデオ全てにおいて、実際に稼働しているプロトタイプを映像内で用いながら企画を解説しており、応募者の意欲を強く感じることができた。一方で、ビデオの作成に手間がかかるためか、昨年

と比べて応募数が減少するといった課題も生じたため、これは反省事項としている。決勝大会では、ビデオ審査時のプロトタイプから格段にブラッシュアップされたものが展開され、一般部門に引けを取らない質の高い展示となつた。また体験を待っている観客に対しても、飽きがこないような工夫をしている展示もあり、展示のノウハウが蓄積されてきている様子も伺えた。またそれは、一般観客の投票から決まる「未来観客賞」に一般部門を含めた全展示の中から、ユース部門の立教池袋高校が選ばれ受賞したことからもわかる。さらに、今回の懇親会は、ユース部門の参加者が一般部門に混ざる形式で実施されたため、大学生が高校生に対してアドバイスをしたり、相談に乗っていたりと、世代の垣根を超えた交流ができていた点も特筆したい。来年は応募の増加によってユース部門がさらなる盛り上がりを見せることが期待したい。

## ■決勝大会

ディレクタ：古川正紘（大阪大学）

決勝大会は前年よりも2日短い10月24日から25日の2日間にて、日本科学未来館7階のイノベーションホールで開催された。予選大会を勝ち抜いた11作品、Laval Virtualからの招待作品、昨年度に新設された国際ビデオ予選で採録されたオマーンからの1作品、さらにはユース部門の3作品が加わり、近年最多の昨年度をさらに1作品上回った計16作品が展示を通じて各賞の獲得に向け競い合った。晴天にも恵まれ展示2日間の間に、合計1700名弱の来場者が訪れた。本年度は大型の櫓を構えた搭乗型の作品が多く、体験時間が比較的長かった。そのため体験を楽しみに待つ来場者が長蛇の列をなし、一時は会場内の移動が困難なほど、会場は大変な熱気に包まれた。

例年に引き続き、経済産業省並びに一般財団法人デジタルコンテンツ協会主催のデジタルコンテンツEXPO内の展示となり、表彰式は1階センターステージで行われた。表彰式では、審査委員でもある土佐信道氏によるオタマトーン演奏のファンファーレや、全チームの代表者を壇上で紹介するなど、新たな試みも功を奏し、多くの聴衆を集め大いに盛り上がった。

展示最終日には未来観客賞がユース部門の作品に贈呈され、高校生の活躍も印象的であった。

### ＜総合優勝および各賞＞

**総合優勝**（副賞：賞金30万円《SIGGRAPH2016研修旅費として》+ SIGGRAPH2016出展投稿サポート）

私をスキージャンプに連れてって（二の腕飛行隊・関西大学）

**日本VR学会賞**（副賞：賞金5万円）

ニヨキニヨキ豆の木（NULLNULL's・慶應義塾大学大学院）

**川上記念特別賞**（副賞：賞金1万円）

ユリアラビリンス（失禁研究会・電気通信大学）

**審査員特別賞**（副賞：賞金1万円）

Stimulus（Stimulus・ESIEA Ouest, France）

**明和電機社長賞**（副賞：オタマトーンクリア、明和電機忘年会招待）

壁を這うやつ（あおいちゃん・関西大学）

**Laval Virtual賞**（副賞：トロフィー+フランス Laval Virtual 2016招待展示）

ニヨキニヨキ豆の木（NULLNULL's・慶應義塾大学大学院）

**ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン賞**（副賞：

Unity Asset Store Voucher 500ドル分）

飛行船しゃぼん号（デッドライン・北陸先端科学技術大学院大学）

**コロプラ賞**（副賞：特製ぬいぐるみ・キーホルダー、Amazonギフト券2万円分）

ユリアラビリンス（失禁研究会・電気通信大学）

**ソリッドレイ賞**（副賞：Amazonギフト券1万円分）  
おくのて（IdioMEN・筑波大学）

**ハコスコ賞**（副賞：ハコスコ1年分）

壁を這うやつ（あおいちゃん・関西大学）

**未来観客賞**（副賞：賞金1万円）

SOARING BIKE（TEAM MATHEMATICAL RESEARCH LAB.・立教池袋高等学校）

### ○ユース部門

**金賞**（副賞：賞金3万円）

Golden Frying O・Ma・Ru（JUMRAI VII・長野県松本工業高等学校）

**銀賞**

ゲームハイルーン（Mad Engineer・東京工業大学附属科学技術高等学校）

**銅賞**

SOARING BIKE（TEAM MATHEMATICAL RESEARCH LAB.立教池袋高等学校）

## ■決勝大会参加作品紹介

<一般学生部門>



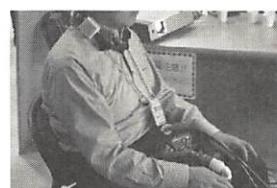
**私をスキージャンプに連れ  
てって**  
チーム：二の腕飛行隊  
(関西大学)  
**総合優勝**

スキージャンプを誰でも気軽に体験可能にする作品である。HMDによる映像提示に加え、滑空時の角度変化、宙に浮いている間の不安定感、着地の衝撃を機構により再現する。



**ニヨキニヨキ豆の木**  
チーム：NULLNULL's  
(慶應義塾大学大学院)  
**日本VR学会賞, Laval Virtual 賞**

「高さ」の与える恐怖と、スリルや興奮を再現する作品である。ループ状のロープとブレーキ機構、およびHMDからの映像提示により、自らの手でどこまでも高くロープを登っていく体験ができる。



**ユリアラビリンス**  
チーム：失禁研究会  
(電気通信大学)  
**川上記念特別賞, コロプラ賞**

温覚を用いた失禁感提示デバイスである。温水による股間部への温熱刺激に加え、体験者の腹部への圧迫感、背部への振動、首筋への冷感により、尿意および失禁感を再現する。



**Stimulus**  
チーム：Stimulus  
(ESIEA Ouest, France)  
**Laval Virtual 招待作品**  
**審査員特別賞**

家庭用の汎用的なモーションプラットフォームである。自動車用ワイヤーモータを用い、400ドル未満の低成本を実現している。デモコンテンツでは鉱山をトロリーで走り抜ける体験ができる。



**壁を這うやつ**  
チーム：あおいちゃん  
(関西大学)  
**明和電機社長賞, ハコスコ賞**

壁を這い登る体験ができる作品である。体験者はHMDを装着して仰向けになり、ベルトコンベヤ状の壁を手足で這うように移動する。壁登りという特殊な状況に伴う不安定さやスリルを体感できる。



**飛行船しゃぼん号**  
チーム：デッドライン  
(北陸先端科学技術大学院大学)  
**ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン賞**

シャボン玉に入って空を飛んでいるような体験ができる作品である。HMDを装着し、シャボン膜を模した透明シートを押して移動する。空気圧で上下する足場によりふわふわと飛んでいるような感覚を与える。



**おくのて**  
チーム：IdioMEN  
(筑波大学)  
**ソリッドレイ賞**

「喉から手が出るほど欲しい」という慣用句を実際に体感させる作品である。首周りに装着した触覚提示デバイスにより、口を開けた際に「喉から手が出た」かのような感覚を提示する。



**もしも背中に羽が生えたなら**  
チーム：ξ  
(東京工業大学)

背中に生えた羽をはばたかせて空を飛ぶ体験ができる作品である。背中に力を込めた時の筋電を取得し、羽が動いたかのような力を背中に加えると同時に体全体を上下させ、翼による浮揚感を提示する。



**他己揚げ**  
チーム：凧 揚太郎  
(慶應義塾大学)

忍者の大凧のように、自分が凧に乗って他人に凧揚げされているかのような体験ができる作品である。没入映像と風覚、および吊り革を掴んだ状態で足場を前後させることで不安定な飛翔感を提示する。



**バーチャルうなぎ**  
チーム：箱入りナマズ  
(大阪大学大学院)

うなぎを掴んだ時のぬめり感を再現する作品である。細かい穴のあいた柔らかいチューブから水を噴出させることで、掴んだ時にぬめりを伴って手が滑る感覚を再現している。



**チョップの達人**  
チーム：アイエエエエ！ナン  
デチョップ！？  
(北海道大学)

空手チョップの爽快感を体験できる作品である。肘部にブレーキ機構を搭載したデバイスを腕に装着し、表示された様々な物体をチョップで叩き割る。チョップの衝撃や抵抗感を味わうことができる。



**dARuma**  
チーム：ななころびやおきメン  
(慶應義塾大学)

だるま落としのだるまになった感覚が体験できる作品である。HMDを装着して自らの腹部をハンマーで叩くと、視界の揺れと同時に椅子の座面が落ちることで落下感を提示する。



**The Maze Game**  
チーム：Puzzle  
(SAS VR, Oman)  
国際ビデオ部門作品

迷路でできた幻想的な世界を探索するゲーム作品である。体験者は2つのレバーでワゴンを操作して移動し、手のジェスチャでパズルを解きながら進む。

<ユース部門>



**Golden Frying O・Ma・Ru**  
チーム：JUMRAI VII  
(長野県松本工業高等学校)  
金賞

「おまるに乗って空を飛ぶ」という体験ができる作品である。HMDを装着しておまるを模したモーションプラットフォームに乗り、首の傾きで操縦する。霧発生装置によって雲の中に飛び込んだ感覚を再現する。



**ゲームハイルーン**  
チーム：Mad Engineer  
(東京工業大学附属科学技術高等学校)  
銀賞

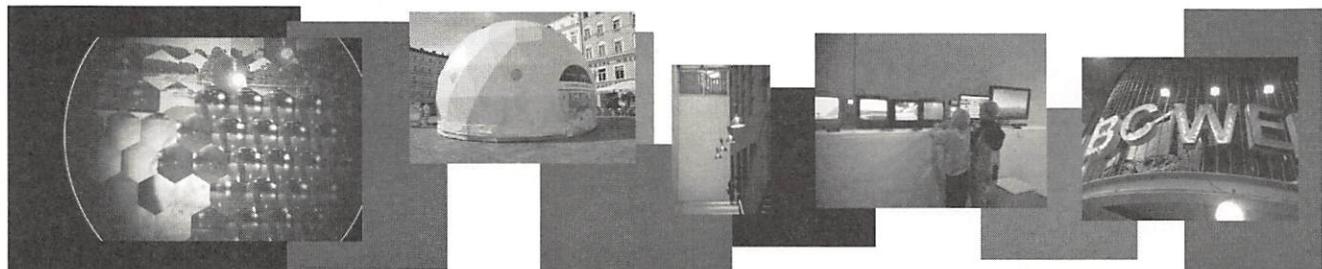
自分が横スクロールアクションゲームのキャラクタになった感覚を体験させる作品である。デバイスを内蔵した靴を装着し、実際に足踏みしたりジャンプしたりすることでキャラクタを操作しゲームを進める。



**SOARING BIKE**  
チーム：TEAM MATHEMATICAL  
RESEACH LAB.  
(立教池袋高等学校)  
銅賞、未来観客賞

自転車で空を飛ぶ体験ができる作品である。HMDを装着して自転車に跨り、ペダルを漕いで空を飛ぶ。予め体験者が描いた塗り絵が体験時の風景に反映されることも特徴である。

## 小特集2 ■ アルスエレクトロニカ 2015 報告



### ■ PostCity 展示

岩田洋夫

筑波大学

今年のアルスエレクトロニカの最大の特徴は、何といっても Post City と名付けられた会場である。Post City とは今年のフェスティバル全体のテーマでもあり、都市の未来について、モビリティ、労働、市民、レジリエンス（災害などに対する耐性）の4つの観点から浮き彫りにしようとする壮大な企画である。会場となったのは、リンツ中央駅に隣接する、郵便局の集配センターだった巨大な建物である。“Post”と郵便局をかけたところが洒落ている。集配センターとしては使われなくなったこの建物の中に、フェスティバル展示とシンポジウム全てを入れ込んだ、アルスとしてはかつてない規模の展示空間になった。

筆者が展示の依頼を受けたのは、本学会誌デバイスアート特集号でも紹介したエンパワースタジオで開発中

の BigRobot Mk1 である。まだ、開発は完了していないため、限定的な動作しかできないが、この大空間を活かした作品としてふさわしいのと、フェスティバルのテーマの一つである未来のモビリティに対して、身体感覚の拡張というメッセージを投げかけたかったため、急遽リンクに輸送することにした。本機は、本来搭乗者の歩行操作に連動して動くことによって、自分が巨人になったような身体感覚を創出するものであるが、今回はまだオープンループで歩行時の頭部軌跡をゆっくり提示する動作しか実現できていなかった。それでも、搭乗者は数歩分の歩行動作で大変な高揚感を得た。巨大ロボットの効果として、周囲で見る人を惹きつけることがあるが、今回の展示でも1時間おきのパフォーマンスが始まると周囲に黒山の人だかりができる（図1）。

Post City 展示の企画を中心的に担ったのは、アルスエレクトロニカ・フューチャーラボである。フューチャーラボは、アルスエレクトロニカにおける研究開発部門であり、アーティスト、科学者、企業などのネットワークを作り、作品制作の支援を行っている。未来のモビリ

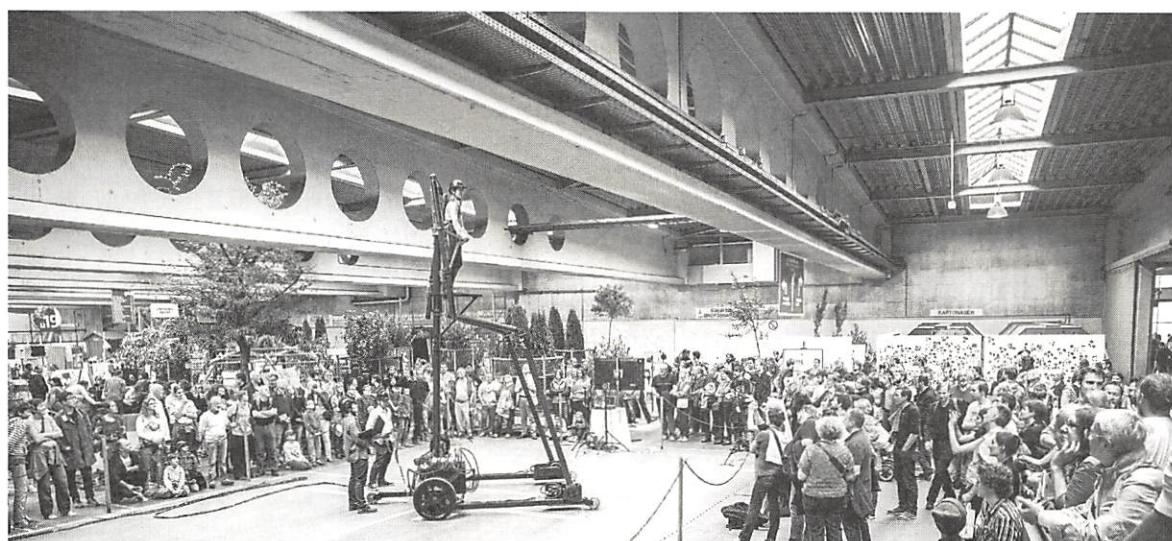


図1 Post City 会場を走る Big Robot Mk1

ティのテーマに沿って、ダイムラーとの共同研究を続けており、今回は未来自動車のF015が大きな目玉になっていた。また、多数のドローンを用いて新たな立体表現を模索する“SPAXEL”も注目すべきプロジェクトである。

筆者が学位プログラムリーダーを務める「エンパワーメント情報学プログラム」（以下EMP）では、アルスエレクトロニカを海外拠点の一つとしている。そして、今年からEMP履修学生の教育をフューチャーラボと共同で行う“LabX”を開始した。フューチャーラボには、学生の教育を行う，“Futurelab Academy”というスキームがあるため、これをEMPの実習科目として取り入れる形で実装した。EMPでは、エンパワーメント情報学プロジェクト研究という、チームでProject Based Learningを行う科目を用意しており、昨年はこの科目で作品を制作したチーム“CHILDHOOD”がIVRCで総合優勝を獲得している。

LabXは5月にスタートして学生が作品の企画を出し、9月のフェスティバルで展示をするというのが、具体的な内容である。EMPではエンパワースタジオに制作環境を整備しているので、ここにフューチャーラボのスタッフが3回訪れ学生とのディスカッションを行った。従来、Futurelab Academyでは、学生がアルスエレクトロニカセンターに来てフューチャーラボのスタッフが指導するという形で行っていたが、LabXでは、向こうからエンパワースタジオに人が来る形で進めた。フューチャーラボにとってもこの方がやり易かったようである。

プレインストーミングに始まり、作品コンセプトを固め、展示作品として造作物を完成させるまでをこの期間で行うという、密なスケジュールであるが、2チームの学生が参加し、フェスティバル展示を行った。フューチャーラボのスタッフは2週間に一度のペースで、テレビ会議システムを用いて進捗をフォローした。

Aisen Caro Chasinと大団岳のチームは“Iruka Tact”という作品を作った。これは、洪水発生時に濁った水の中にあるものを触覚的に表現しようとするものである。指先に水流を当てる装置を付けたグローブ状のデバイスを作り、超音波距離センサーで手と障害物の距離を測り、距離が近くなるとより強い水流が指先に当たるようになっている（図2）。フェスティバルの直後に関東では未曾有の洪水が発生したが、レジリエンスというPost Cityの4大テーマの一つをうまく捉えた作品である。水中で触覚刺激を与えるという試みは、ハaptivickインタフェースの観点からも新しく、数多くの試行錯誤を3Dプリンタを用いて行ったプロセスをも合わせて展示物と

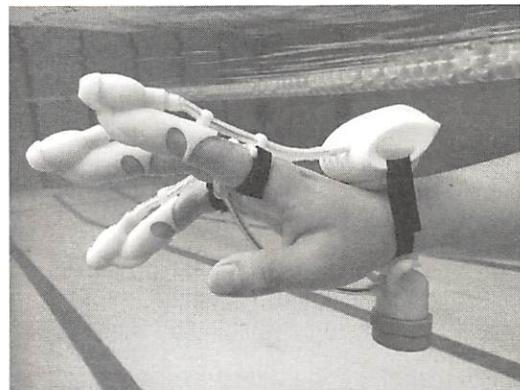


図2 Iruka Tact

していた。Aisenは、米国からの留学生であるが、EMPの海外拠点の一つであるUCLAのART|SCIセンターとの連携による“Cross Institutional Program”で選抜されEMPに入学している。今回のフェスティバルでは、有望な若手クリエイターを集めた“Future Innovator Summit”的メンバーにも選ばれている。

もう一つのLabXチームは、Maša JazbecとFrolis Erichが参加し、“idMirror”という作品を制作した。これはタブレット端末の画面の上にハーフミラーを貼った、手鏡の形をしたデバイスで、始めは自分の顔がそのまま映つてはいるが、次第に予想外の変化を遂げ最後はだれだかわからなくなる（図3）。デジタル社会における自己のアイデンティティの危うさを批評的に捉えた作品である。デジタルコミュニティはPost Cityの4大テーマの一つである。

Mašaはリンツ芸術大学のInterface Cultureのコースを修了したスロベニア人である。Interface Cultureはアルスエレクトロニカ・フェスティバルで毎年展覧会を開催しており、同大学の建物を使ったキャンパス展はフェスティバルの中でも主要な展示の一つになっている。今年もキャンパス展だけはPost Cityではなく、リンツ芸術



図3 idMirror

大学で行われた。因みに、2011年に筑波大学がここでキャンパス展を行ったことは、本学会誌でも当時紹介している。

Aisen も Maša も MFA を取得した後、アーティストやキュレータとして活動しており、EMPには3年次編入生として入学した。アートスクールは Ph.D. プログラムを持っていないところが多く、筑波大学の EMP は MFA を取った後で Ph.D. の取得を目指す人々の学位授与機関として有効であることがわかつてきた。筑波大学では、どのような学位を与えるかに対応して教育の質保証を行う「学位プログラム制」を大学院改革の中心に据えており、数年内にすべての専攻が学位プログラムに移行する予定である。EMP は博士課程リーディングプログラムに採択されたことによって発足した、当初から学位プログラムである。今回の LabX は、この学位プログラム制の意義を再認識させる事例と言えるだろう。

## ■ OKセンターと AEC の展示作品から

草原真知子

AEC（アルス・エレクトロニカ・センター）はオーストリアにおける先端テクノロジーのショーケースで幼稚園児から中高年まで全国から多くの見学者が来る。改装成った一階の Deep Space 8K は Christie Mirage 304K プロジェクタ 8 台を設置し、8K（3D 上映で 4K+4K），3 万ルーメン，120Hz という高輝度・高解像度の 3D 映像は世界最高レベルとのこと。確かに鮮明で美しく、プロジェクションはここまで来たかという感慨を覚えた。

AEC の展示は公募ではなくテーマにふさわしい作品を選び、先端技術を分かりやすくスタイリッシュに展示するのが特徴だ。バイオとロボット技術を中心に昨年の継続が多かったが、新作では脇田玲の Furnished Fluid が出ていた。「20世紀工業デザインをコンピュテーションにより再解釈することを目指した作品」で、家具などの日常的な物体の周囲の空気の流れをさまざまな角度から可視化することで、工業デザインとアートの橋渡しがなされている<sup>\*1</sup>。一方、クリスタ・ソムラーとロラン・ミニヨノーの Portrait on the Fly は来場者がスクリーンの前に立つと数千匹のバーチャルな蠅（fly）が画面上を動いてその場で（on the fly）来場者の似顔絵を構成する。

\*1 この作品は SIGGRAPH ASIA 2015 のアートショーでも展示された。

生物をモチーフにした VR アートという領域を 1990 年代前半に切り開いたアーティスト・デュオの意表を突く新作で、左右にはピーター・ヴァイベルなどメディアアート界で知られた人物の肖像画（？）が並ぶ。近寄ってみると蠅の足まで鮮明に描かれているのは、最近はあまり用いられないプロッタ出力だからだ。写実的な蠅の集団と著名人の大雑把なアウトラインの対比は思わず笑ってしまうが、群知能のパロディでもあろうか。キャリアを積んだ作家は着想だけでなく周到な仕掛けと作り込みのうまさが光る<sup>\*2</sup>。この作品は Deep Space 8K の横で上映開始を待つ人たちから見えるあたりにあって、短時間で楽しめる作品の設置場所としても絶妙だ（図1）。

Prix Ars Electronica は昨年同様 OK センターの別館でアニメーション、ディジタルミュージック＆サウンドアート、ハイブリッド・アート、U19、Visionary Pioneer of Media Art の展示が行われた。Visionary Pioneer に今年選ばれたのは VR アートのパイオニアとして知られるジェフリー・ショーである<sup>\*3</sup>。最上階に展示された 1966 年から現在までの 132 作品のアーカイヴは圧巻で、既に 60 年代にドーム型スクリーンや観客参加型パフォーマンスを実現していたアーティストが VR に取り組んだ必然性に納得する<sup>\*4</sup>。作品を空間、時間、映像、身体など要素別に分類してその進化の過程を語ったシンポジウムでのトークも印象的で、優れたメディアアーティストがアイディアと技術を体系的に組み合わせることで多くの作品を生み出すことが分かる。意外に思われるがショーは自分ではプログラミングをしないという。

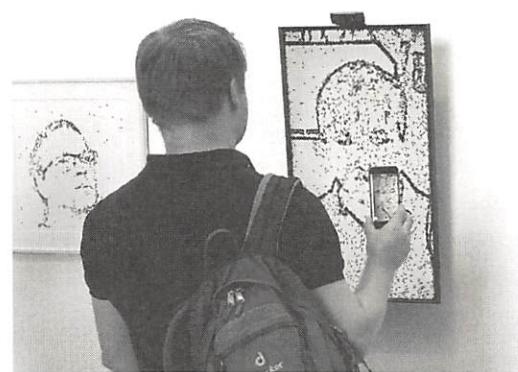


図1 Portrait on the Fly

\*2 彼らが日本に長年滞在したのち 10 年前にリンツ芸術大学で創設したインタフェース・カルチャー・プログラムはデバイスマニアと多くの共通性を持つ学生作品を輩出している。

\*3 この賞は過去の Golden Nica 受賞者による投票で決まり、私は今回は jury をつとめた。2 位と 3 位には藤幡正樹と山口勝弘の両氏が入った。

\*4 このアーカイブは以下で見ることができ、本人の書いたテキストのページもある。参考資料として役立つだろう。  
<http://www.jeffreyshawcompendium.com/>

一般論としては技術力を持ったアーティストのほうが斬新な作品を作ると考えられるが、先進的なビジョンを持ち、テクノロジー以前にアーティストとしての豊富な経験とテクノロジーに関する知見に優れ、温厚な人柄でコラボレーターを大切にするショーよのような人物は専門的なチームを動かして大がかりな作品を作れるということだろう。ZKMのディレクターを長くつとめたのち、現在は香港市立大学で多くの国際的なメディアアーティストを教員に招いてメディアアートのプログラムを率いている。

受賞作品の展示では、ハイブリッド・アートとインタラクティブ・アートが隔年で交代するシステムになったため、インタラクティブ部門に行くような作品がアニメーション／フィルム／VFX部門にエントリーされていた。大賞はメディア芸術祭でも展示されたインスタレーション作品“Temp Mort”。古典絵画のような色調の家族の肖像はほとんど動きがないが、周囲を蝶やトンボが飛び交い、食べかけの食物に虫がたかり、示された携帯電話の番号にかけると画面の中の男が電話に手を伸ばす。静かな中に複雑なドラマを感じさせる。

新宿スバルビルのプロジェクトショナマッピングなどを手がけた浅井宣通の“OMOTE”は、顔へのプロジェクションマッピングをトラッキング技術と組み合わせることで能面のような感情変化を見せるという作品でプロジェクトショナマッピングがもはやスケールではなくアイディアや表現の勝負になっている現状を反映している。CMUのゴラン・レヴィンらによる“Augmented Hand Series”は、箱の中に片手を突っ込むと自分の手が3DCGに変換されて画面上に映り、指が増えたりフラクタル的に分岐するなど、手の形が次々にシュールな変化を遂げ（変化のパターンは約20種類もある）、ちょっと不気味で面白い。やはり多作なレヴィンは秀逸なアイディアと作品の完成度で知られるが、この作品でもCGのクオリティの高さとレスポンスの早さが妙なリアル感を醸し出すとともに、手は人間にとって最も重要なインタラクションの担い手である、というコンセプトが強調されていた。

Digital Music & Sound Art部門の大賞に選ばれたのはサイエンスアートと言ってもよい赤松音呂のインスタレーション「チジキンクツ」だった。水と地磁気を使った作品で、原理こそ単純だが、インсталレーションとしての美しさと同時に、磁力や日本文化について豊かなコンテキストを示したことが受賞につながったようだ。

今回は「水」を扱った作品が多く、バイオや環境に関連した作品が多いハイブリッドアート部門で大賞に輝い

たメキシコの作品“Plantas Autofotosintéticas”もラテンアメリカに共通する問題として水の汚染を取り上げていたが、準大賞は東大と多摩美大のARTSATに与えられた。既によく知られたプロジェクトなので詳細な説明は省くが、この野心的なプロジェクトの展示がポスターのようになってしまっていたのは惜しまれる。展示にはもっと動的な「掴み」が必要だったのではないか。

この部門でユニークだったのは“Stranger Visions”という作品で、歩道などパブリックな場で集めたゴミなどからDNAを検出、その持ち主の顔を推測して3DCGで復元、さらにそれを3Dプリンタでリアリスティックな頭部として実体化して壁に展示する。一見、エジプト文明を扱った博物館の展示やハンターが壁に飾る動物の頭の剥製のようにさりげない趣だが、その由来を知ると相当に複雑な気分になる。バイオテクノロジー、個人情報、3D技術などがまさにハイブリッドに融合した状況と混迷を極める国際情勢（展示された頭部はいずれも中東やアジア的な要素を持っていた）が重なって見えてくるからだ（図2）。

アルス・エレクトロニカは常に、科学と工学の発展を開く可能性を示すとともに、それが孕む暗部や危険性をアートによって示唆することで、科学と工学と文化の多角的な結合を推進しようとしてきた。アルスでは「作ってみた」は通用しない。ユニークなアイディアは必須だ

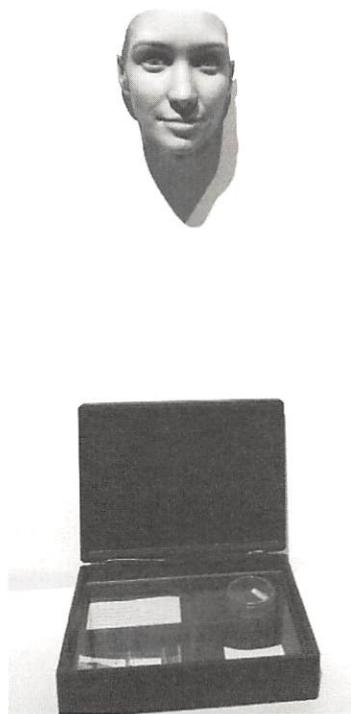


図2 Stranger Visions

が、作品には完成度とコンセプトが求められる。今回展示されていた作品からもそれが見て取れる。

## ■ Future Innovators Summit & Connected Intelligence Atelier

筧 康明

慶應義塾大学

アルスエレクトロニカフェスティバルでは、昨年度より Future Innovators Summit という集中ワークショップの取り組みが始まった。これは、様々な分野で活動するアーティスト・デザイナー・エンジニア・実業家・社会学者などを世界中からフェスティバル会場に集め、いくつかのグループに分かれて会期中に特定テーマについてディスカッションを行い、最終的に提案や提言としてまとめて発表するというものである。

アルスエレクトロニカでは、特にこの数年メディアアートの社会実装・展開に力を入れている。美術館展示を中心とした既存のアート領域のフォーマットに閉じるのではなく、アートあるいはアーティストの持つ力を社会に発信し、社会を変える触媒としての可能性を追求していくこうというねらいがある。

筆者は昨年のフェスティバルでこの Future Innovators Summit の第1回参加者として招待され、ワークショップに参加した。その様子に関しては、本学会誌における昨年度の参加報告において詳しく述べている。今年のフェスティバルにおいてもこの取り組みは継続され、第2回目の Future Innovators Summit が開催された。さらに、今年はこの併設ワークショップとして新たに Connected Intelligence Atelier が企画され、筆者もそのワークショップの参加者として昨年に引き続き招待された。Connected Intelligence Atelier もワークショップの流れは Future Innovators Summit と同様である。

今年の Future Innovators Summit に集まつたのは16名、これに加えて Connected Intelligence Atelier にも13名が参加した。この参加者は6つのグループに予め分けられ、それぞれのグループに個別のディスカッションテーマが割り当てられる。各グループのテーマを以下に列記する。

(Future Innovators Summit)

Group A: Informed Trust – In a world of autonomous machines

Group B: Future Citizens – How smart does a city have to be

before we are afraid to live in it?

Group C: Future Resilience – What types of resilience should we develop?

(Connected Intelligence Atelier)

Group D: "Publicy" – the transformation of private and public

Group E: Smart Democracy

Group F: Strategies to elicit community involvement

まず、参加者は会期初日に一人4分間の活動紹介プレゼンテーションを行う。翌日は朝からワークショップルームに集合し、ディスカッションをスタートさせる。筆者の属した Group D に与えられたテーマは Publicy。これは、Privacy の対に位置付けられる概念である。Privacy が個人の秘密、またはそれが他人から干渉・侵害を受けない権利を指すのに対して、Publicy は他者との共有、または他人とつながる権利を指す。ワークショップでは、Publicy を守るために、あるいは Publicy を推し進めるために、Publicy のマインドを育むためにどのような取り組みが可能かという点が議論の中心となった。参加者の一人でメディア研究を専門とする Mark Federman 氏の先導により、議論の要素を「Knowing Multi-self」（多面的な自己を知るには？）「Protect against self becomes commodity; Anti-humanizing effects」

（自己のコモディティ化を防ぐには？）「Creating critical pedagogy of self」（自己の批判的教授学の方法は？）などに分解し、それぞれのキーワードに関して参加者それぞれの観点からアイディアを出し合うという作業を行った。抽象度が高く、結論を出しにくい性質のテーマでもあり、数時間の議論は糺余曲折したが、最終的には「The Cookbook of the Self」という、Selfを見つめ、発見し、作るための指南書を作ることを想定し、そこに盛り込まれるコンテンツを考えながらアウトプットの制作を行った。

この1日がかりの議論の最中には、他のグループメンバーとの一時的な入れ替えを行い、議論の内容の共有や活性化を促すなど、煮詰まらないための運営の工夫が施された。このような過程を経た上で、翌日にかけてグループメンバーで手分けしてプレゼンテーションのマテリアルを作成し、3日目に聴衆に向けて成果を発表した（図1）。最終プレゼンテーションでは、アイディアを示すためのグラフィックを制作したり、簡単なパフォーマンスを披露するグループがあるなど、クリエイターのスキルや個性を発揮したユニークな工夫が見られ、互いの成果に対するさらなる議論も展開された。

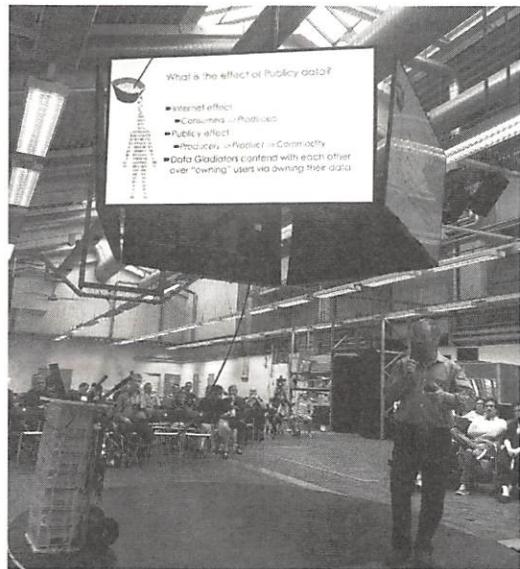


図1 最終プレゼンテーションの様子

異分野の参加者を交えて社会的課題やビジョンを開拓する取り組みはアルスエレクトロニカに限らず、多くの分野・地域で注目・実践されている。ただし、このアルスエレクトロニカの取り組みは、「問い合わせ」を投げかけるアートの力を軸に議論の場を設計し、具体的な実践へつなげていこうとする点が特徴である。フェスティバル期間中以外にも積極的にワークショップを展開していきたいとのことで、引き続き今後の展開を楽しみにしたい。

## ■コンペティション PRIX 展示より

安藤英由樹

大阪大学

アルスエレクトロニカでは、昨年度から部門のいくつかが隔年化され、今年は、COMPUTER ANIMATION / FILM / VFX, DIGITAL MUSICS & SOUND ART, HYBRID ART, U19-FREESTYLE COMPUTING, VISIONARY PIONEERS OF MEDIA ART の部門の PRIX 受賞作品の展示が市内 OK Offenes Kulturhaus で展示されていた。ここでは私が個人的に関心を持ったものについて幾つか紹介する。

2007 年に新設された HYBRID ART 部門では、それまであまりアートに組み込まれることが少なかった要素を積極的に作品に取り込んだ形として、人間への疑問、社会問題の表現、解決方法の提案など様々なメッセージを感じることが出来るものが展示されており、特にバイオ工学を組み込んだものが多いように感じら

れる。最優秀賞である Golden Nica を受賞した Plantas Autofotosintéticas という作品は、経済的都合で破壊される環境のリサイクルシステムを具現化しており、実際に作家が汚染された排水を集め、これを理科の実験器具のように繋がれた閉じた環境の中で微生物がろ過して浄化するだけでなく、光合成のための光まで発電によってまかなうことを、生物／電子工学のバックグラウンドを持つ 2 名の作家が実現していた。一方で多摩美術大学と東京大学のコラボレーションで実際に宇宙に打ち上げた芸術衛星からのデータを可視化、可聴化、可触化した作品群 ARTSAT1 : Invader では特に打ち上げから大気圏突入までの衛星の一生を俯瞰的かつ細部まで見ることができる十数メートルの描画絵には圧倒された（図 1）。特に、故障しデータが来なくなり、最後の手段として再起動した結果復活といったドラマもそこに見ることができ、感動を覚えた。

Digital Music and Sound Art 部門で Golden Nica を受賞した赤松音呂氏の chijikinkutsu は水琴窟と地磁気を組み合わせた作品で、部屋一面に配置された水の入ったグラスの中に、磁化された縫い針が浮かべられており、それぞれのグラスに配置されたコイルには不規則に電流が流れることで針がグラスを打つことで心地良い音を奏でる（図 2）。何かメロディがあるというよりは、お寺の庭の虫の音を聞くような日本独特の「もののあわれ」といった赴きがするものであった。一方、VR としての VFX として興味深かったのが Golan Levin, Chris Sugrue, Kyle McDonald らによる Augmented Hand Series という作品で、箱のなかに自分の手を入れるとリアルタイムに変形が加えられ、とても痛そうな方向に曲がっていたり、指が 6 本になったりと様々なエフェクトが施されて見えるというものであった（図 3）。体性感覚的な気持ち悪さが非常に印象的で、VR 学会のデモとしても非常に受けるだろうなと感じた。

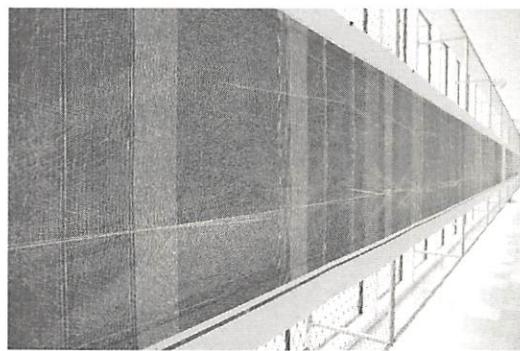


図1 ARTSAT1:Invader

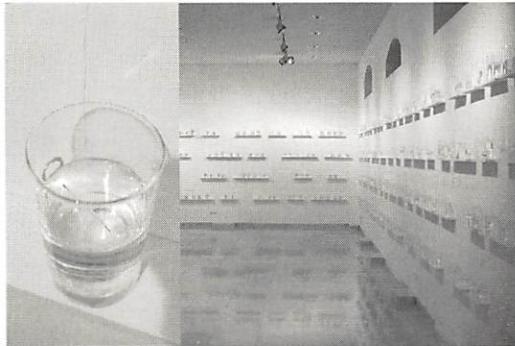


図2 chijikinkutsu

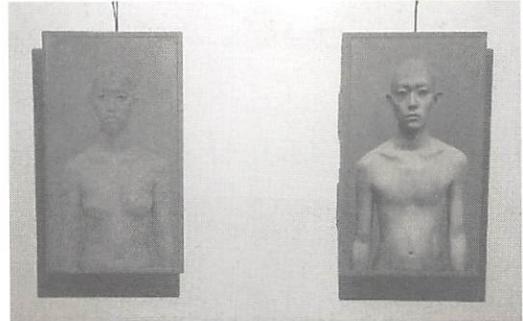


図4 Body Paint



図3 Augmented Hand Series

Prix以外にも、Post Office会場では様々なアート展示があり、日本人ユニットexonemoのBody Paintは緑一色にボディペイントされた上半身モデルの静止している動画を大きなモニタに映しだし、その背景部分をモニタの上に直接アクリル塗料で塗りつぶされている。モデルは動かないように指示されているが、当然身体動搖や呼吸で身体が揺れるが背景が塗りつぶされ固定されることから運動立体視的な効果によって、モデルが立体的で艶めかしく見えるという錯覚を覚える(図4)。他にも、IDPWという自称インターネット上の秘密結社(実際には日本人アーティスト集団)によるインターネット闇市というイベントが行われた。このイベントは出店者がみんながそれぞれの解釈でインターネットっぽいと思うものを出品し、実際に売買や物々交換などを行っていた。この活動の根源は現在のインターネットが徐々に規制を受け自由が蝕まれている様に対する訴えであり、私にとっては自分を取り巻くインターネットの環境を再考する良いきっかけになった。

## ■ナレッジキャピタルのアルスエレクトロニカ出展

井村誠孝

関西学院大学

2013年4月に大阪・梅田にオープンしたうめきた・グランフロント大阪の知的創造拠点「ナレッジキャピタル」は、同年の日本バーチャルリアリティ学会大会が開かれたことでご記憶の方も多いことと思われる。アルスエレクトロニカフェスティバル2015「Post City」では、ナレッジキャピタルの多様な活動を凝縮し世界に向けて発信する場として、メイン会場内の目抜き通りに「Knowledge District」が設けられ、展示やワークショップなどが展開された(図1)。

ナレッジキャピタルは開業前からアルスエレクトロニカと交流を持ち、特にアルスエレクトロニカのアーティスティック・ディレクターであるゲルフリートストッカー氏と常に意見交換を行っており、今回のアルスエレクトロニカフェスティバルへの大規模な参加が実現した。多数の人々が行き交うターミナル駅の近くに設けられたイノベーションのための空間をもつナレッジキャ



図1 Knowledge District

ピタルのコンセプトは、今回のアルスエレクトロニカのテーマである Post City、すなわち現在の都市の有り様を再考し、市民が主体となる都市のデザインを模索するという内容に合致するものである。

ナレッジキャピタルのコーディネートにより、普段よりナレッジキャピタル内 The Lab. での活動に参画している大学・研究所・企業が、Post City というテーマを踏まえて新たな作品・企画を練り上げ、メイン会場である Post City 内で展示を行った。株式会社電通国際情報サービスオーブンイノベーションラボが MIT と共同で制作した「A tree tweets, A tree reacts」は、樹木に人が触れると人の鼓動から気分や緊張度を読み取り、その場の環境に応じて人の感情を高揚させたり落ち着かせたりするために、樹木の内部から発せられる音や周囲の照明、微細な霧の噴霧といった環境条件が自動的に変化する作品である（図2）。都市を大規模緑化する近年の潮流の延長にある人と樹木のより強い結び付きを具現化するものであった。またマッスル株式会社が展示した“EXR SYSTEM”なるロボットは、後ろで操る黒子の動き（モーション）を覚えて再現する黒子ロボットであり、将来の都市における芸術文化の担い手の変容を示唆していると思われた。筆者は、主に関西の研究機関によって構成される VisLab OSAKA の一員として作品 Lost Physical Existence を制作・展示した。本作品は人の社会活動のデジタル化と、可視化および可触化を通じたその再物質化をテーマとしており、会場内の来場者の動きをセンシングして得られた情報を、雨の振動・霧に投影された映像・バーコードリーダによって構成されたディスプレイ装置によって体験者に伝える内容であった（図3）。

各展示を有機的につなげるために、ナレッジキャピタルの専任スタッフであるコミュニケータも参加し、現地ツアーが催された。ツアー参加者からは、個々の展示のみならず、全体を見渡してみるとナレッジキャピタルと



図3 Lost Physical Existence

しての方向性が見え、最先端の技術やアートについてのナレッジをシェアする文化が素晴らしいという声があった。ぜひ大阪のナレッジキャピタルを訪問したいという感想もあり、出展の意図はおおむね達成されたようである。一方、ナレッジキャピタルからの参加メンバーからは、来場者の質が高く、コンセプト展示に対する質問や褒め方を知っているので良質なフィードバック得られたという意見があった。アルスエレクトロニカが長年かけて街と人を醸成してきたことを実感できる実りある5日間であった。



図2 A tree tweets, A tree reacts

# 会議参加報告

Journal of the Virtual Reality Society of Japan

## 主催会議参加報告

### ■ ICAT-EGVE 2015

大槻麻衣（筑波大学）

2015 年 10 月 28 日（水）～30 日（金）に京都市国際交流館にて開催された ICAT-EGVE 2015 は、今回で第 25 回の開催となる人工現実感とテレイグジスタンスに関する国際会議である。発表件数は Paper 25 件（内 2 件 Short, 採択率 51%），Demo 8 件，Poster 11 件であった。

Best Paper には、Virginia Tech の M. Nabioyuni と D. A. Bowman の “An Evaluation of the Effects of Hyper-Natural Components of Interaction Fidelity on Locomotion Performance in Virtual Reality” が選ばれた。VR 空間における歩行動作について、実空間での歩行をスケーリングして VR 空間に反映する方法 (Seven League Boots) は狭いトラッキングエリアの場合に有効であるが「忠実さ」に欠ける。著者らは「生体力学的な対称性」として「実際の歩行」の場合と「Jump boots を履いた」場合、「伝達関数の対称性」として「実際の歩行を拡張する」場合と「Jump boots を履いた歩行を拡張した」場合を組み合わせ、歩行タスクの正確性、歩行速度、ユーザの満足度の観点から比較した。その結果、生体力学的な拡張は VR 空間でのパフォーマンスを向上させず、むしろ VR 空間側でどのように拡張するかが重要であることを明らかにした。Honorable mention も同様に VR 空間内の歩行を扱った研究が選ばれており、一見、古典的なトピック



Banquet の様子

であってもまだまだ研究の余地があることが伺えた。

Keynote は錯視研究で著名な明治大の杉原先生から始まった。人の感覚をだます、という点で VR 研究とも共通するところがあり、聴衆を大いに沸かせていた。2 日目はサセックス大の Subramanian 先生から様々なディスプレイのあり方について、3 日目は筑波大の岩田先生から人を補完し、人と協調し、人を拡張するエンパワーメント情報学に関する講演があった。

参加者数は約 95 名であり、国内での開催ということもあり、日本からの参加者が 65 % を占めていた。Banquet では「鮎鶴」という京都の料亭でコース料理が振舞われ、舞妓による舞が披露されたり、ビンゴゲームで大変な盛り上がりを見せた。

次回の ICAT は 2016 年 12 月にアメリカ アーカンソー州の州都、リトルロックにて開催される予定である。

## 共催会議参加報告

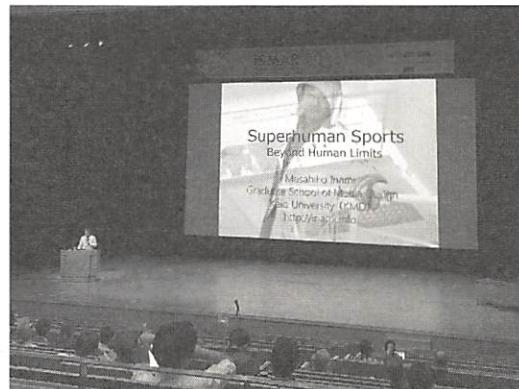
### ■ ISMAR2015

金森俊雄（大阪大学）

今年で 14 回目の開催となる ISMAR2015 が 9 月 29 日から 10 月 3 日にかけて福岡で開催された。本会議は MR・AR 分野で最も権威のある国際会議であり、また日本での開催は実に 8 年ぶりである。発表は技術系論文を扱う S&T とアートやメディア、人文系の論文を扱う MASH'D の 2 トラックから構成され、S&T における本年度の論文投稿件数は Full Paper 60 件、Short Paper 43 件であり、採択数はそれぞれ 12 件 (20.0%)、7 件 (16.2%) であった。さらに Full Paper 投稿論文からは 4 件が Short Paper として追加採択され、全体採択数は 23 件 (22.3%) となった。また、採択済みの Full Paper は、論文誌 IEEE TVCG に直接採録されている。

会期は 5 日間にわたり、3 件の基調講演、4 件のチュートリアル、6 件のワークショップ、32 件の口頭発表、60 件のポスタ発表、36 件のデモ発表が行われた。最終日には無料の特別一般公開イベントとして、15 件のデモ展示と日本語での AR・MR 技術セミナーが行われた。また ISMAR の一環として、福岡市博物館では新進気鋭のメディアアーティストによるエキシビションが開催された。

基調講演は 3 件あり、筆者が特に興味を持ったのは以下の 2 件である。ISMAR の共同創立者の一人である Gudrun Klinker 氏（ミュンヘン工科大学）は、実際に研究や産業用に使われているユキビタス AR の一般的な概念を説明し、ユキビタス AR の発展性や必要性について講演した。そして慶應義塾大学の稻見昌彦氏は、人間の身体能力を補綴・補強・拡張可能な Augmented Human 技術に基づき、人間と機械が融合した「人機一体」の新たなスポーツ「Superhuman Sports」について講演した。また、Perception セッションで行われた口頭発表也非常に興味深かった。Punpongsanon ら（大阪大学）は AR 環境で視覚情報を変調するだけで、物体の柔らかさに対するユーザの触知覚を操作できることを発表した。Kytö ら（アールト大学）はビデオシースルーモードヘッドマウントディスプレイを用いた AR 環境において、視覚刺激の



口頭発表のメイン会場の様子

Points-of-Interest (POI) と聴覚刺激の POI が異なる位置にある際に生じる腹話術効果を調査し、これから視・聴覚のバイモダル AR システムを構築するための指標の一つを示した。

S&T Best Full Paper Award には Arth らの Instant Outdoor Localization and SLAM Initialization from 2.5D Maps (グラーツ工科大学) が選ばれた。一般公開されている 2 次元の地図情報を SLAM の初期化に用いることで、タブレット上でも精確かつインスタントに屋外環境におけるジオロケーションおよびグローバルトラッキングを可能にする手法であった。

次回の IMSAR2016 は初のメキシコでの開催となり、2016 年 9 月 19 日～9 月 23 日の 5 日間開催予定である。

公式サイト URL : <http://ismar.vgtc.org/>

## 協賛会議参加報告

### ■ ヒューマンインターフェースシンポジウム 2015

岡松孝明（大阪電気通信大学）

ヒューマンインターフェースシンポジウム 2015 が 2015 年 9 月 1 日から 9 月 4 日にわたり、北海道の公立はこだて未来大学にて開催された。今年度で 17 回目を迎えた本シンポジウムは、国内の Human Interface や Human Computer Interaction に関わる研究者らが集まる会議である。今回は“イカすインターフェース”というテーマのもとに、128 件の一般発表と 85 件の対話発表があり、さらに 8 件のワークショップと 2 件の招待講演と特別企画

などが盛大に行われた。

一般発表は2日目から4日にかけて実施された。一般発表では、医療分野やエンタテインメント分野など幅広い分野で利用されるインターフェースやインタラクションシステムに関する研究成果の発表や、ユーザ心理や感性、認知科学に関する成果の発表、さらにはユーザビリティ評価などのインターフェースの評価方法についての提案など多岐に渡る内容であった。また質疑応答では、提案された手法における改善点の指摘や、手法を用いることによる利点や応用についてなど活発な議論がなされた。

対話発表は2日目および3日目に行われ、実機によるデモンストレーションやポスタ展示が行われた。本セッションでは、会話の頻度を記録する「万話計」（電気通信大学・赤池氏）、Kinectとアニメーションを利用した運動トレーニングシステム（はこだて未来大学・塙本氏）といった、筆者が体験したくなるようなシステムが、数多く展示されていた。さらに、運動習慣を持たない人に運動習慣を獲得することを補助するシステム「てくペコ」（立命館大学・鈴木氏）といった興味深い研究も見受けられた。対話発表では、研究者らによる意見交換が活発にされており、ブースによっては多くの聴講者のため外からポスタや実機が見えないほど注目されている発表もあった。

招待講演として、瀧田佐登子氏（Mozilla Japan）と原田康徳氏（デジタルポケット）による2件の講演が行われた。これらの講演では、未来のハードウェアやデザイン分野等についての発表と、ビジュアルプログラミング言語のビスケットを用いた大人向けワークショップの内容について発表が行われた。原田氏の講演では、聴講していた研究者の方々との議論の中で予定されていた内容だけではなく、実体験からのユニークな話を聞くことができ、非常に貴重な経験となった。



対話発表の様子

次回のヒューマンインターフェースシンポジウム2016は、2016年9月6日から9日の4日間にわたり、東京農工大学で開催される。詳細は、以下のURLを参照していただきたい。

<http://www.his.gr.jp/>

## ■ UbiComp 2015

岡田直弥（東京大学）

2015年9月7日～11日に、UbiComp'15, ISWC'15が大阪で開催された。UbiCompは、ユビキタス・コンピューティングおよびモバイル技術分野における重要会議の一つであり、ISWCはウェアラブルコンピューティング分野の会議である。両会議は2013年から併設で開催されている。今年は両会議合わせて861人が参加し、過去最高の参加者数となった。

UbiCompの一般発表は、394件の投稿のうち、120件（full paper 101件、note 19件）が採択され、採択率は30.4%であり、昨年と比べて10%程増加した。一方ISWCの一般発表は、121件の投稿のうち採択37件、採択率は30.6%であった。両会議では一般発表の他に、68のポスター、43のデモ（5オーラルセッションを含む）、14のデザイン展示（“Wearable Fashion Show”）、20以上のワークショップと2つのチュートリアルが行われた。

Opening Keynoteでは、ATR脳情報通信総合研究所の所長を務める川人光男氏が「Visualizing and Manipulating Brain Dynamics」に関して講演された。どのようにして脳の活動をリアルタイムに可視化して操作可能にするか、またその技術を応用して精神疾患の治療や人の認知機能の改善にどう役立てていくかに関する講演で、Brain Machine Interfaceという概念や、人の動作を模倣して獲得していくロボットの動画はとても興味深いものであった。

口頭発表は、4パラレルセッションが3日間にわたって行われた。以下ではその中からベストペーパーを二つ紹介する。

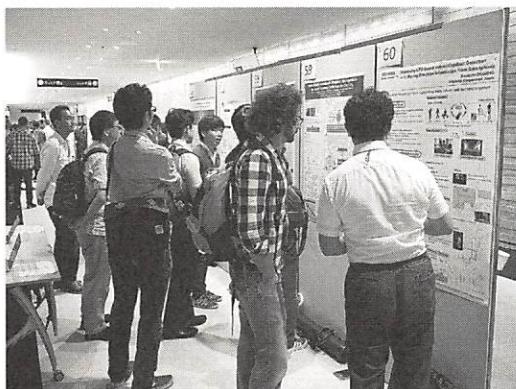
「Enhancing Mobile Apps to Use Sensor Hubs without Programmer Effort」は、Androidのセンサは消費電力が大きいため、sensor hubと呼ばれる低消費電力のプロセッサを使って電力消費を抑える研究である。既存のAndroidアプリがセンサ値を使用するタイミングとアプ

リへのフィードバック方法を学習し、その間に sensor hub をかませている。プロトタイプを用いた実験では、従来のセンシング方法と比べて 1/4 まで抑えることを可能にしている。スマホのバッテリー消費改善をモチベーションとする発表はこの他にも 2, 3 件あり、個人のスマホ使用時間が長くなってきた近年における重要なトピックであることが伺えた。

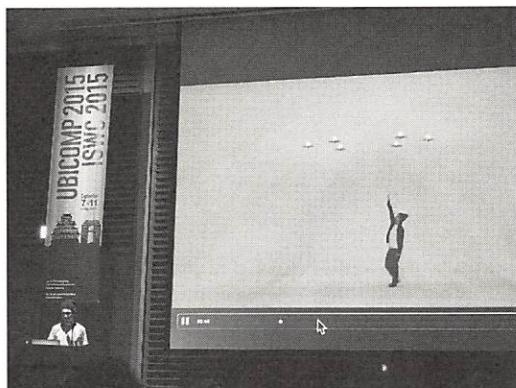
「When Attention is not Scarce – Detecting Boredom from Mobile Phone Usage」は、スマホの使用時における退屈度 (boredom) を機械学習により学習し、どのような条件のときに退屈だと感じるのかを調査した研究である。電話やメールを受けてからより時間が立った場合や、多



発表会場



ポスター発表の様子



Closing Keynote

くのアプリを開いている場合、アップロードデータの容量が大きい場合などで人はより退屈度が増すという。また、boredom が検知されたときに暇つぶしのニュース記事を通知として提示するという手法を提案しており、退屈なときは退屈でないときに比べその通知のクリック率、記事を長く読む率が有意に長いという結果が出ている。筆者もスマホで無為な時間を過ごすことがよくあるので、それを自動検出して通知を出すという発想はとても有用だと感じた。

ポスタセッションでは、68 のポスターが 3 日間掲示され、筆者も「Interactive Interface for Expressway Travel Planning with Traffic Prediction」というタイトルで、高速道路渋滞解消のための旅行計画作成 UI に関して発表を行った。

## ■ Digital Content Expo (DCExpo)

古山佳和（東京大学）

2015 年 10 月 22 日から 4 日間、Digital Content Expo (DCExpo) が日本科学未来館で開催された。今年で 8 回目を迎えた DCExpo は、デジタルコンテンツ技術をテーマとして扱うイベントであり、CG, VR, UI などのコンテンツの根幹となる技術が紹介される。

プログラムの一つである Innovative Technologies 2015 は、コンテンツ産業の発展への貢献が期待される研究を紹介するものであり、公募により集められた技術の中から 20 件の最新技術が採択された。以下に、私が個人的に興味を惹かれた展示をいくつか紹介する。東京大学 染谷研究室で開発された「布地に印刷で作る伸縮性筋電センサー」は、布の上に回路パターンを印刷することができる特殊な導電性インクの技術である。布を伸縮させたり、ねじったりしても回路パターンが断線しない特徴があり、スポーツや医療など様々な場面での活用が期待される。こちらは、Industry, Human の二部門で審査員特別賞を受賞するという快挙を成し遂げていた。日本電信電話株式会社による展示「変幻灯」は、特別な光のパターンを対象物に投影することで、錯覚によりあたかも対象物が動いているように見せる技術であり、クラゲの画像が泳いでいるように見えたり、ラーメンの模型から湯気が出していたりと、動きが生じているように見えた。東京大学 石川・渡辺研究室で開発された「るみぺん2」



Innovative Technologies 会場の様子

は、高速カメラと高速プロジェクタを適切に制御することで、移動物体に追従可能なプロジェクションマッピングを実現した。展示ではボールに地球などの映像をプロジェクションしており、ボールを転がしたりバウンドさせたりしても、ぴったりボールの上に映像が重畠されている様子が観察できた。

私の所属する篠田・牧野研究室では「視触覚クローン」を展示した。これは隣に座った人と触覚を伴ったコミュニケーションを実現する装置であり、隣に座った人の空中3次元像を目の前に再構成し、この像に触れると、触れた人と触れられた人の両方に触った感覚がフィードバックされる。国籍、年齢、老若男女問わず、多くの人に体験していただくことができ、様々な感想を聞くことができる貴重な経験となった。

DCExpoでは他にも、「スポーツを変えるコンテンツ技術」が今年のテーマであったFeatures 2015、様々なコンテンツ技術を体験できるContent Technology Showcase、海外の技術動向の紹介を行うInternational Programなどのプログラムがあった。来年も同時期に開催されると予想されるので、ぜひ参加したいと思う。

## その他の会議参加報告

### ■ NBiS2015

江原康生（大阪大学）

2015年9月2日～4日の3日間にわたり、台湾・台北の淡江大学（台北キャンパス）でThe 18th International Conference on Network-Based Information Systems（NBiS 2015）が開催された。

NBiSはネットワークを活用した情報システムを対象とした国際会議であり、今回で18回目の開催となる。

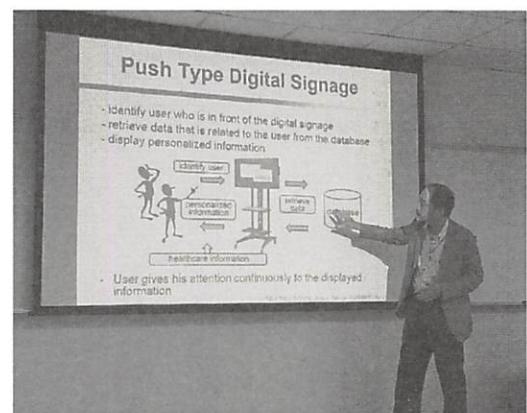
(HP: <http://voyager.ce.fit.ac.jp/conf/nbis/2015/>)

毎年NBiSと同時開催される国際ワークショップ International Workshop on Network-based Virtual Reality and Tele-existence (INVITE 2015)にて、筆者は研究発表を行った。INVITEは、近年の超高速ネットワーク技術やクラウドコンピューティング技術により、大規模3Dデータ処理や超高精細映像を活用した研究開発が世界中で盛んに行われるようになってきたことに伴い、その最新技術や動向に関する研究成果を議論するために、VRの基礎から応用分野を幅広く対象としたワークショップであり、今年で11回目の開催となる。

今年のINVITEでは、8件の論文が採択され、二つのセッションにおいて活発な議論がなされた。筆者は「An Evaluation on Realistic Sensation in Ultra-resolution Video Tele-communication with Tiled Display Wall」というタイトルで、タイルドディスプレイ環境における超解像度映像を用いた遠隔コミュニケーションにおける臨場感に関



NBiS2015 会場の淡江大学



INVITE2015 の発表の様子

する評価実験について発表させて頂き、多くの方々から貴重なご意見を頂戴した。

他にもタイルドディスプレイ関係や3D関係の発表が行われたが、今年、筆者が特に興味深く感じた発表は、慶應義塾大学から発表があった「Healthcare Digital Signage Using Gamification Method」である。Gamification(ゲーミフィケーション)とは、ゲームが持つプレーヤーを活性化させるノウハウをゲーム以外の領域に使うといった概念で、本研究ではデジタルサイネージの利用を促進することを目的として、この概念を取り入れたシステム構築が行われている。このような取り組みは、デジタルサイネージ分野のさらなる普及に向けて非常に興味深いものであり、今後の展開が期待される内容であったと思える。

次回は、2016年9月7日~9日の3日間にわたり、チェコ・オストラバで開催される予定であり、INVITEも例年通り、同時開催される予定である。

## ■第15回日本VR医学会学術大会

丸山 裕（京都大学）

2015年9月12日に京都大学楽友会館にて第15回日本VR医学会学術大会が開催された<sup>\*1</sup>。

大会では、「教育・トレーニング」「モデリング」「手術計画・手術支援」「画像処理・計測」の4つのセッションからなる15件の一般演題の発表と、京都大学の清水公治先生による「次世代医療実現に向けた医療機器開発への期待と課題」、奈良先端科学技術大学院大学の冊等嘉伸先生による「多元計算解剖学に基づく腹部臓器と筋骨格の画像解析：形態から機能と疾患のモデルへ」と題した2件の特別講演が行われた。

「教育・トレーニング」のセッションでは臨床技能の教育・訓練におけるVRシミュレーションの現状の報告や、採血などに用いられる注射シミュレータや模擬穿刺針を用いた穿刺訓練システム、キャリブレーションを自動で行う聴診訓練システム、受動的・能動的な力覚提示を行うVR腹腔鏡手術システムなど様々な場面での教育・トレーニングシステムの提案報告がなされた。「モデリング」のセッションでは、肝臓などの非剛体の物体



発表の様子

に対して3次元画像を基にした切離プロセスのモデリングや応力集中による破壊を表現する電気メスの切開モデル、脈管を覆う漿膜および結合組織のモデル化といった、臓器などの非剛体の物体や多様性のある脈管などの難しいモデリングについて報告がなされた。「手術計画・手術支援」のセッションでは、距離センサを用いた肝臓の位置姿勢探索や血行動態を考慮した4DCGを用いた脳神経外科手術シミュレーション、脳幹部腫瘍摘出術の術中アプローチ支援用可視化ソフトウェア、下頸骨再建術計画システムといった、実時間での支援や、より明確に手術計画が行えるシステム等の報告がなされた。「画像処理・計測」のセッションでは連結リスト法を用いた3次元画像やOCTを用いた蝸牛の断層構造、また腹腔鏡鉗子の力覚測定機器といった、3次元画像の構築方法や、力覚測定について報告がなされた。

特別講演では、清水先生からはMRIやPET、近赤外線を用いたこれまでの医療機器開発の事例の紹介に始まり、それらの課題について述べられた。多様な医療機器開発には臨床現場における産学連携の取り組みが必要であり、機器の性能評価においても臨床研究が不可欠であるといった講演がなされた。佐藤先生からは医用画像撮影装置の高制度化・多様化によって画像データの精度の良さを述べた後に、そのデータの活用方法について述べられた。MRIなど複数の機器で撮影された医用画像の情報から機能や疾患を含む多元化されたデータの構築に関して講演がなされた。

企業展示では様々な企業から、光学式モーションキャプチャーや力覚フィードバック装置などのデバイスのみならず、腹腔鏡下手術シミュレータや3D手術支援画像システム、フィジカルアセスメントドールなどの展示があった。実際にデバイスやシステムに触ることができ、展示員からも説明を受けることができ非常に興味深い企業展示であった。

\*1 詳細は <http://www.jsmvr.umin.ne.jp/conference/> を参照

今回の大会では幅広い分野での演題があったように思われる。今後はさらに多様化された演題が増え、より活発な大会になるだろう。また英語のプレゼンに対して英語でディスカッションを行うグローバルな面も見られた。

## ■ IFIP INTERACT 2015

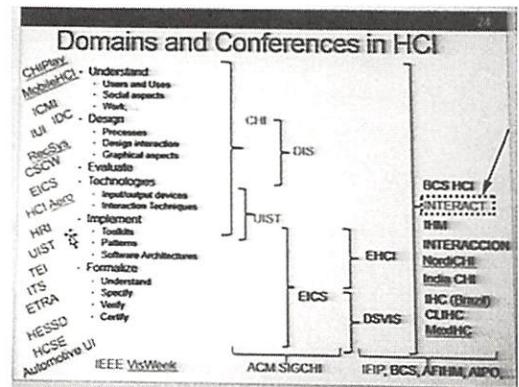
三浦貴大（東京大学）

IFIP INTERACT 2015 は Human-Computer Interaction 全般を扱う国際学会である（図参照）。テーマを"Connection. Tradition. Innovation"として、9月14日～18日にかけて、世界遺産の街であるドイツのバーベルグにて開催された。14～15日はワークショップが行われ、16～18日が本会議であった。

本会議では、3件の基調講演、48セッションのペーパーセッション（Long papers: 93件、Short papers: 74件。採録率はそれぞれ29.6%、26.8%）が行われた。この他、ポスター（30件）とデモ（8件）のセッションなどが設けられた。発表分野は非常に幅広く、基礎的なインターフェース設計論から、VR/AR やウェブシステム、ロボットなどにも至り、アクセシビリティ、ヘルスケアなどのトピックも扱われた。参加者数は約500名であり、出身国数は48カ国であった。IFIPが情報技術の国際的推進と開発途上国の支援を目的とした機関であるためか、途上国からの参加者が他学会より多く見受けられた。

本学会では、参加者の満足度を高める工夫が幾つか凝らされていた。本会議の朝一番には、その日のペーパーセッションの発表者が30秒で各人の研究内容を紹介するセッションが設けられた。HCI関連領域を全般的に扱う学会で、このような取り組みが行われるのは画期的を感じた。

初日のKeynoteでは、William Gavor氏（Goldsmiths, University of London）が、デザイン主導アプローチによる人と技術のインタラクションについて講演を行った。彼は、自身が提唱した Ludic design というコンセプトに則って開発したシステムを紹介した。Ludic designとは、使用者が目的なしに楽しんで使える上、何かしらの興味を広げられるようなデザインである。このコンセプトに則って作られた Drift table, Design workbooksなどに関する研究は、想定された／されていないモノとヒトとのインタラクションを調査する方法論として



本国際学会の位置付け ([https://twitter.com/c\\_gruenloh/status/644160789427957760](https://twitter.com/c_gruenloh/status/644160789427957760) の画像を改変。Interactive Panel Discussion "Role of Conferences in Shaping HCI"で話された内容)

参考になると感じた。最終日のKeynoteはVirpi Roto（Aalto University）氏により“Towards Distinctive User Experiences”と題する講演を行った。差別化のためのUX、一貫したブランドの確立と伝達を行った上で、ブランドに愛着を持たせる戦略が必要と述べていた。

Best paperはQuan Nguyenらによる“Where to Start? Exploring the Efficiency of Translation Movements on Multitouch Devices”であった。本研究は、フィットの法則と腕に関する運動学を基に、様々な状況におけるマルチタッチの効率について徹底的に分析した。基礎的なインタラクション研究であった。なお、VR研究も幾つか発表され、バーチャル環境における可視化手法のセッションが組まれていた。筆者は、HCI in Healthcareのセッションにて、高齢者向けのスマートフォンでの歩行計測・支援アプリを開発し、彼らに3ヶ月間使わせた結果について報告した。この際の討論から、次なる研究の方向性についてのヒントを貰ったと考えており、幅広い分野の研究者から刺激されることの重要性を改めて感じた。

なお、筆者が参加したセッションでのツイート内容は、次のURLで確認できる：<http://togetter.com/li/875345>。興味があれば、ご覧頂きたい。

次回のIFIP INTERACT 2017（本学会は隔年開催）は、インドのムンバイで開催される予定である。筆者もDemo chairとして参加予定であり、日本からの多くの投稿を期待している。詳細は、次のウェブサイトにて今後公開される予定である。

<http://www.interact2017.org/>

## ■ Oculus VR 社開発者会議 「Oculus Connect 2」

古瀬弘康（株式会社ブイティック研究所）

### 1. Oculus Connect 2 とは

2015年9月23日から25日の日程で、米国ロサンゼルスで Oculus VR 社の開発者会議である「Oculus Connect 2（以下 OC2）」が開催された。この OC2 の様子を報告する（詳細な報告書は、後日、弊社ホームページに掲載されるレポートを参照して頂きたい）。

参加人数は、主催者発表で約 1500 名。2016 年の第一四半期に製品版の発売が予定されている「Oculus Rift 製品版」にかける期待の大きさが実感できる規模であった（図 1）。

OC2 の内容は、主に下記の 4 つから構成されていた。

- ・キーノートスピーチ：Oculus VR 社の新製品紹介と今後の計画
- ・セミナー：技術情報や新製品情報に関する講演
- ・デモンストレーション：ハードウェア・ソフトウェア新製品や、新しいアプリケーション体験
- ・パーティ：開発者同士の交流パーティ

これらのイベントが、総計で 40 セッション以上、スケジュールを区切って 3 日間にわたって参加できるようになっていた。

### 2. カンファレンスの様子

#### 【キーノート】

OC2 の 2 日目に行われたキーノートスピーチには、Oculus VR 社の経営陣やキーパーソンが多数登壇し、これから経営方針や新製品情報、技術情報を 3 時間にわたりて発表した。キーノートのオープニングのサプライズゲストは Facebook の CEO である Mark Zuckerberg 氏が登場。Mark Zuckerberg 氏は、「なぜ Facebook が



図 1



図 2



図 3

Oculus VR 社を約 2000 億円で買収したか？」について語った。

#### 【新製品の発表①】

新製品発表の最初は開発環境。Oculus VR の Mobile 担当トップの Max Cohen 氏から「mobile SDK ver.1.0 を 11 月に出す」との発表。Rift 用の SDK ver.1.0 は 12 月になる予定。

#### 【新製品の発表②】

次に、待望の Oculus Rift の製品版を含むハードウェア製品の紹介（図 2）。従来「Crescent Bay」と呼ばれていた試作機のような高精細感が高いディスプレイ、軽量化、洗練されたデザイン、ヘッドホン内臓など、従来に比べて極めて完成度が高いものとなっている。新しい入力デバイスである「Oculus Touch」（図 3）も同時に発表。これには、「MEDIUM」という新コンセプトの「VR 空間ペイントソフトウェア」がバンドルされる。

### 3. 終わりに

今回の Oculus Connect 2 は、Oculus Rift 製品版の発売直前ということもあり、出席者の会議に臨む真剣さ、主催者側の本気度共に、期待を大きく上回るものとなっていた。

Oculus VR 社は、VR を単に「仮想空間への関わり方」

としてとらえているのではなく、「VR新しいプラットフォームとしての社会インフラにする」という強い意志を持っている。2016年の同社が楽しみである。

## ■エンタテインメントコンピューティング 2015

湯村 翼（北陸先端科学技術大学院大学）

エンタテインメントコンピューティング 2015 が 2015 年 9 月 25 日～27 日の 3 日間、札幌市教育文化会館および北海道大学学術交流会館にて開催された。今年は「EC どうでしょう」をテーマとして、口頭発表が 98 件、デモ発表が 95 件行われた。これは過去最多の投稿数であった。

私は「PICALA：プレゼンテーションにおける照明色による聴講者の感情共有システム」を口頭発表した。聴講者が web ブラウザ上の「へえ～」「すごい」「笑」「？」のボタンを押すと会場の照明色がボタンに応じた色に変わり、感情を周囲に伝えられるというシステムである。セッションを通じて PICALA の運用も行った。このセッションは、対人コミュニケーションや日常生活における消極性を扱うワーキンググループ SIGSHY が企画したオーガナイズドセッションであり、消極性に関する研究が集められた。同セッションで発表された栗原一貴氏の「Toolification of Games：既存ゲームの余剰自由度の中で非ゲーム的目的を達成するゲーミフィケーションの考察」では、3 次元テトリスを用いた 3D モデラの開発をきっかけとしたゲームに関する考察をまとめ、論文賞を受賞した。

デモセッションでは、多様な内容のエンタテインメントコンピューティング研究が発表された。星貴之氏は、自身の開発した装置で物体を浮揚させる「DIY 音響浮揚装置を作った（第 2 報）」のデモを展示した。小坂崇之氏は、咀嚼回数の増加を目的とした対戦型ゲーム「咀嚼タン：咀嚼をトリガーに設定したシリアルゲームの開発」を披露し、デモ賞を受賞した。

最終日には 2 件の招待講演が行われた。招待講演 1 は、ソルトレイクシティ・トリノ・ソチ五輪女子カーリング日本代表の船山弓枝氏によるカーリングパネルセッション。講演前にはカーリングに関する 4 件のデモ展示も実施され、北海道らしいセッションであった。招待講演 2 は、人気テレビ番組水曜どうでしょうでお馴染みの北



デモのティザー発表の順番を待つ参加者の様子

海道テレビ放送 藤村忠寿氏による講演であった。プログラムの発表タイトルを読み上げ気になる研究に鋭いツッコミを入れるなど、終始大盛り上がりの講演であった。

築瀬洋平氏によるオーガナイズドゲームも、昨年に引き続き開催された。web とスマートフォンを活用した RPG のようなシステムで、参加者同士でパーティを組む必要があるため初対面の人との会話が自然に促された。最終日のポストモーテムにて最終決戦が行われ、参加者全員で力を合わせて魔王 MYST を倒したときは会場が興奮と感動に包まれた。

次回は、2016 年 11 月に大阪にて開催予定である。同じエンタテインメントコンピューティング分野の国際会議である ACE (Advances in Computer Entertainment) が大阪での同時開催となり、共催セッションの企画も進められている。日本と世界のエンタテインメントコンピューティングが交わる素晴らしい機会となることが期待され、今からとても楽しみである。

## ■ UIST2015 参加報告

中垣 拳（MIT Media Lab）

ACM UIST 2015 は 11 月 8 日から 11 日までアメリカ、ノースカロライナ州シャーロットの Sheraton Charlotte Hotel にて開催された。今年で 28 回目を迎える UIST はユーザインターフェース分野における著名な学会のひとつであり、論文採択率は例年 20% 程度である。本年度の論文投稿数は 297 件あり、70 件が採択された（採択率 23.6%）。昨年から採用されたデュアルトラック方式が本年も引き続き採用された。

口頭発表以外にも、45 件のデモ、20 件のポスターお

より 8 件の Student Competition もあり、白熱した議論が会議を盛り上げた。2 日目夜のバンケットは、会場近くのレーシングカーの博物館、NASCAR Hall of Fame において開かれた。そこでは、Pinewood Derby なるおもちゃの車のレースのイベントも開催され、参加者がレゴや 3D プリンタで作った車で競い合っていた。

学会全体としては、近年の UIST の傾向でもある創造支援系の研究が一層増えた印象を受けた。Fabrication というセッションが全体で三つもあり、既存のデジタルファブリケーションツールの応用から、新しい創造支援デバイス、インタラクティブなフレキシブル基板の作成手法など様々な研究の発表があった。なかでも、一般的なテープを丸めてパイプを作り出し、実空間中に家具サイズのワイヤフレーム状の物体を造形できるプロトタイプピーピングデバイスの Protopiper は、デモ発表でも人気を博していた。

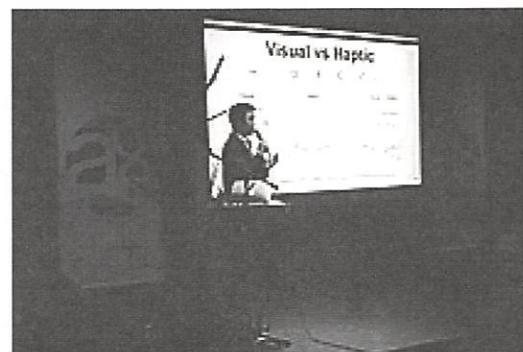
スマートウォッチのためのインターフェースの発表もいくつか見られ、ハンズフリーでスマートウォッチを操作できるインターフェースの Orbit では、画面上の動く点を追従する視線を検出する手法が提案され、Best Paper の一件に選ばれた。参加者の投票で決まる Best Talk には、EM Sense が選ばれた。電子機器が発する微量の電磁ノイズをユーザの身体を通して検出することによって、触れている電子機器を識別できる技術である。また筆者らは、ライン状の変形するインターフェースのコンセプトと蛇型ロボット技術に基づいたデバイス、LineFORM について口頭発表とデモ展示を行い、沢山のフィードバックを得ることができた。

今回の UIST では、日本の大学および研究機関からの口頭発表がなかったが、来年は UIST で初めてのアジア開催として 10 月 16 日～19 日に東京で開催されるので、多くの日本からの発表を期待したい。

## ■ ACE2015

樋口啓太（東京大学）

2015 年 11 月 16 日～19 日にかけて、ACE2015 (12th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology) が、マレーシアにあるシンガポールとの国境沿いの都市であるジョホーバルのイスカンダル開発地域にて開催された。学会会場はレゴブロッ



Paper Session 最初の発表者である藤井克也氏

クをモチーフにした遊園地であるレゴランドのある Mall of Medini であった。

今回の ACE では Paper が 59 件の投稿中 13 件（採択率 22%）の採択と狭き門であった。また、Poster は 22 件（採択率 52%），Creative Showcase と呼ばれるデモセッションは 8 件（採択率 33%）であり、いずれも厳しい査読を突破した質の高い発表であった。Keynote Speech としてロボット工学者の Tony Prescott 氏（題目：Biomimetic robot companions for entertainment and education），脳科学者の Ken Mogi 氏（題目：Artificial and natural intelligences : Towards the full spectrum），世界的に著名なシェフである Andoni Luis Aduriz 氏から講演があった。Aduriz 氏は実際に一部食品を配布しながらの講演であり「21 世紀のシェフは料理を作るだけなく、体験を作らなければならない」という言葉が印象的であった。その後のレセプションの前菜として、Aduriz 氏の作った料理が振舞われ参加者は舌鼓を打った。

今回の ACE2015 で特徴的であったのは Performance Session として 4 件の発表があり、早稲田大学平井氏による自動 DJ システム “MusicMixer : Computer-Aided DJ System based on an Automatic Song Mixing” や神戸大学土田氏の球体型自走ロボットを用いたダンス支援システム “A System for Dancing with Multiple Robotic Balls” などが実演され会場を沸かせていた。

来年の ACE2016 は日本の関西地方で開催されることが決定している。本年は Paper の採択数が非常に少くなってしまったため、来年はよりも多くの先進的なエンターテイメントコンピューティングに関する論文を積極的に採択していきたいとのことであった。

<http://ace2015.info/>

# ● 研究室紹介



## 大阪大学

大学院基礎工学研究科  
機能創成専攻

**大城研究室 (バイオイメージンググループ)**

大城 理

### 1. はじめに

大城研究室は2003年度に活動を開始しました。本研究室では、計測、CG / VR、シミュレーション、インターフェース / 通信を基盤技術として、生体工学における次世代のテクノロジー創成を目的とした教育研究を行っています。2015年度は、教員2名（大城理教授、吉元俊輔助教）、招聘研究員2名、博士課程学生3名、修士課程学生9名、学部生3名が在籍しています。また、井村誠孝教授（関西学院大）、黒田嘉宏准教授（大阪大）、浦西友樹助教（京都大）との連携により研究を進めています。内部の学生は基礎工学部システム科学科生物工学コースより進学してきますが、他大学、高専専攻科からの進学者、留学生もいます。学生が行う研究テーマは学生が自らの興味に応じて提案し、新しい研究領域にも積極的にチャレンジしています。また、国際学生対抗バーチャルリアリティコンテストへの参加や海外留学など、学生の主体性を重んじた活動も盛んに行っています。なお、毎年恒例で学生が制作した研究室紹介ビデオをHPに掲載していますので、ご興味がある方は御覧ください。以下では研究テーマの一部を紹介させていただきます。

### 2. 研究紹介

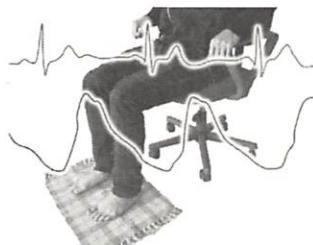
#### 2.1 計測技術

電気、光、音等のエネルギーを用いて、生体の様々な情報をスマートに計測する技術を開発しています。例えば、飲水量を嚥下音から推定する信号処理アルゴリズムの開発、電気接触抵抗を利用して手指の運動や接触力を簡便に計測するデバイスの開発、足底から心電・光電容積脈波を計測して血圧を推定する生体計測マット（図1左）の開発に取り組んでおり、ユビキタスなヒューマン

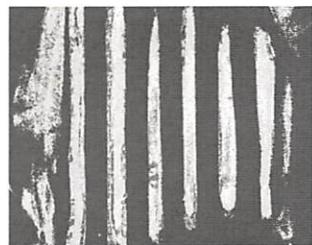
センシングによるQoL向上や健康寿命の延伸を目指しています。また、診断や手術の支援という観点から医学への貢献を目的とし、MRI計測信号の角度依存性を利用したアキレス腱組織の損傷部位のイメージング（図1右）、RFIDタグとその検出装置を用いて内視鏡手術における施術対象の位置を同定するマーキングシステムに関する研究も行っています。

#### 2.2 CG / VR 技術

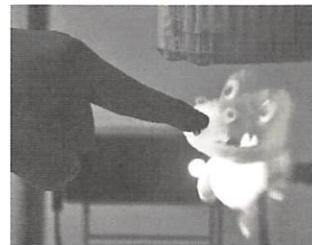
本研究室で開発したVR技術の代表例に、多視点観察可能なフォグディスプレイ（図2左）や、指中節の電気刺激により指先に触覚を生成する空間透明型電気触覚ディスプレイ（図2右）があります。開発したフォグディスプレイは、霧のスクリーンに複数の位置からプロジェクタで映像を投影することで霧の前方散乱特性を利用した空間映像を生成し、運動視差による立体感が得られるディスプレイで、エンタテイメントを中心とした応用展開を行っています。空間透明型電気触覚ディスプレイでは、刺激部位に対して知覚部位がずれるという錯覚現象を利用することで手指の動作を妨げることなく多自由度な触覚を重畳することを可能にし、術具操作のナビゲーションを始めとした応用展開を行っています。また、CG / VR技術を駆使した可視化や、生体とのインタラクションに関する研究も行っており、その一例として、歯列パノラマ断層画像と表面形状の統合により擬似的三次元歯列形状を構成し可視化する手法を開発しました。将来的には、歯科だけでなく、生体のミクロからマクロな情報まで、すなわち、DNA、蛋白質、細胞、組織、臓器にいたる様々なレベルの情報を、統合的に理解するための可視化を目標としています。



生体計測マット



コラーゲン MR イメージング



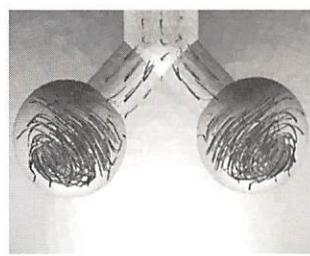
フォグディスプレイ



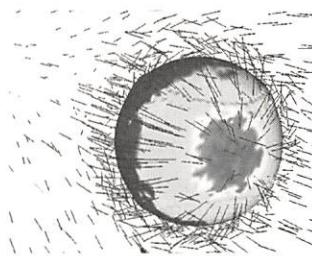
空間透明型電気触覚ディスプレイ

図1 生体計測に関する研究成果

図2 CG / VR 技術に関する研究成果

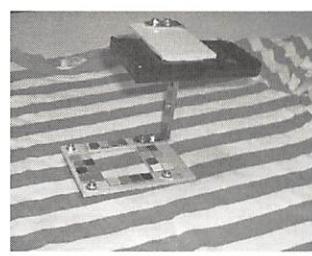


呼吸シミュレーション

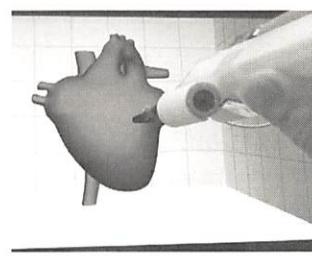


投球シミュレーション

図3 シミュレーションに関する研究成果



衣類の色および模様提示



Haptalus

図4 インタフェース / 通信に関する研究成果

### 2.3 シミュレーション技術

呼吸、舌運動、食道の蠕動運動などは日常生活において重要な生体の機能です。これらの生体機能をシミュレーションにより理解することを目指し、肺組織の変形と空気の流入出の物理モデルによる呼吸機能解析（図3左）や、筋繊維と舌組織の連成モデリングによる舌運動の解析を可能にしました。また、機能の理解だけでなく、手術などを想定した生体組織の挙動を再現するための物理モデルを開発しています。例えば、アイスプローブによる血栓生成、電気・超音波メスによる切開、亀裂の進展や大変形操作の高精度かつ高速なシミュレーションを実現しています。特に、GPUを用いた計算や、モデルの簡略化によりインタラクティブな計算を実現することで、手術手技の訓練や治療効果の予測のためのシミュレータとしての応用展開を目指しています。さらに、スポーツ工学への応用を想定し、空気流や指とボールの接触を考慮した投球シミュレーション（図3右）に関する研究も行っています。

### 2.4 インタフェース / 通信技術

インターフェース / 通信技術を駆使して、人と計算機のシームレスな環境を提供し、様々な動作や作業を支援するためのシステム開発を行っています。例えば、視覚障がい者の日常生活を支援することを目的とし、衣類の色や模様をスマートフォンのカメラ画像を用いて認識して音声により読み上げるシステム（図4左）や、タブレッ

トに表示された画像や地図をなぞることで輪郭やその方向を音程により提示するシステムの開発を行い、福祉を中心とした応用展開を進めています。また、タブレットに表示された3次元物体の直感的な操作を可能にする、伸縮可能なスタイルスによる力触覚提示システム（図4右）の開発に取り組んでいます。

### 3. おわりに

本研究室では、生体の構造と機能を理解し、医学、福祉、工学への応用を目指すという基本理念のもとで研究活動を行っています。特に学生には研究活動を通して工学的な実装技術や論理的思考力、文章力、発表技術を磨き、社会で活躍できるという自信をつけて卒立ってくれることを期待しています。

#### 【連絡先】

大阪大学

大学院基礎工学研究科

大城研究室

〒 560-8531 豊中市待兼山町 1-3

TEL : 06-6850-6537 FAX: 06-6850-6501

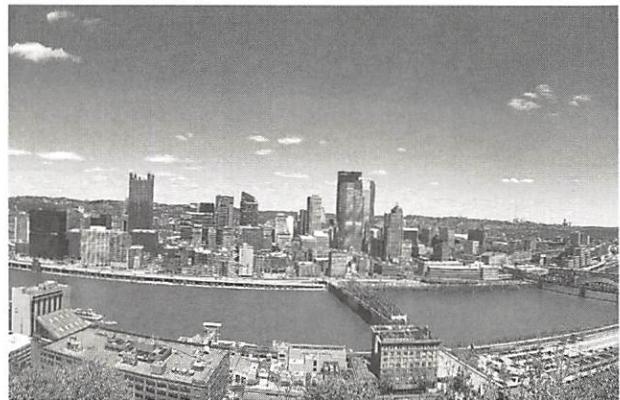
E-Mail : oshiro-staffs@bpe.es.osaka-u.ac.jp

URL : <http://oshiro.bpe.es.osaka-u.ac.jp/>

# ワクワク留学体験記

## カーネギーメロン大学

中島悠太（奈良先端科学技術大学院大学）



### 1.はじめに

筆者の所属する奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科では、若手の研究者や学生が世界中の研究機関に留学できるようにさまざまな機会が設けられている。ここでは、運良くその機会を頂戴することのできた筆者が、2015年4月から1年間の予定で留学中のカーネギーメロン大学 (Carnegie Mellon University; CMU) のロボティクスインスティチュート (Robotics Institute; RI) での体験を紹介したい。

### 2. アメリカ ピッツバーグ

CMUはアメリカのペンシルバニア州ピッツバーグにメインのキャンパスを持つ大学である。ピッツバーグはかつて鉄鋼の町として栄えたが、現在ではCMUやUniversity of Pittsburghなどの複数の大学の学生やスタッフで賑わっている。付近の観光地としては、有名な Falling Water をはじめ、Mt. Washington や Carnegie

Museum of Natural History が、少し足をのばすとワシントンDCやナイアガラの滝に訪れることができる。CMUの付近では音楽に関するイベントが頻繁に開催されており、筆者も先日 Carnegie Music Hall (図1) でプラスバンドのコンサートなどに行き、ワンランク上のひとときを過ごすことができた。ピッツバーグは大きくはないものの、CMUの付近の地域ではスーパーやホームセンターが徒歩圏内というところが多く、日常生活には極めて便利な都市である。

### 3. CMU Robotics Institute

CMUのコンピュータサイエンスは世界的にも有名である。筆者はその中でもロボティクスに関連する分野を扱う RI に Visiting Scholar として滞在している。余談ではあるが、CMUのキャンパスのコンピュータサイエンスなどの Department が集まる区画は谷になっており、建物の階層が極めて複雑で、初めてキャンパスに行ってスタッフに道を尋ねると、「Go through Gates from the 5th floor to the 3rd floor, go outside, and you can find it on your left」のような案内をされた。地上を歩いて5階から建物に入って3階からまた地上に出るのか?と不思議に思ったが、実際にこの通りである。さらに混乱に拍車を掛けたのが Gates という単語で、実はビル・ゲイツの寄付で建てられた建物の名称なのだが、それを知らずに門があるのかと思い、ひとしきり迷ってようやく目的にたどり着いた。

RIには複数のグループが属しており、筆者はその中でもビジョン関係のグループにお世話になっている。このグループでは週に1回以上のペースでセミナーが開催されており、世界中のさまざまな研究機関に属するPh.D.の学生や著名な研究者が最新の研究成果について講演する。トップカンファレンスに採択された研究成果



図1 Carnegie Music Hall

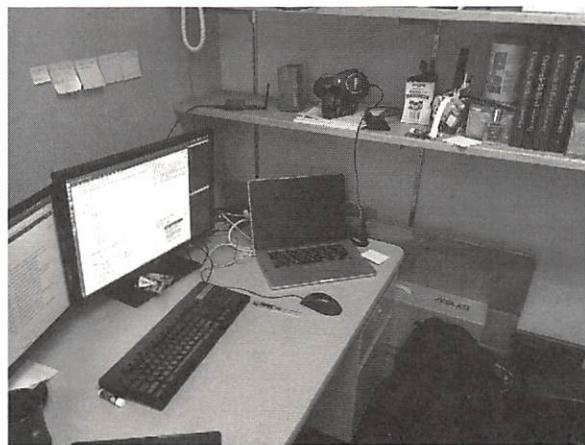


図 2 CMU のデスク

などをじっくりと説明してくれるうえに、質問も講演の最中に受け付けてくれる。最新の研究成果を大学にいながら知ることができるのは大変ありがたく、自分の関わる研究と少し離れた研究などは論文で読むこともあまりないかと思うが、実は使えるんじゃないかな、など考える機会になった。

CMU の RI では多くの場合、学生や Visiting Scholar は定員数名程度のオフィスに割り当てられ、そのデスクで研究を進めている（図 2）。少人数で十分な広さのスペースがあり、集中して研究を進めるのには素晴らしい環境であった。一方、PC を有線ネットワークに接続して利用するのは有料である（もちろん、PC に問題が発生したりした場合、手厚いサポートが受けられる）などの点で、少し不便なところもあった。

#### 4. 研究について

CMU では、Assistant Professor の Dr. Abhinav Gupta のもとで、今までやったことのないテーマの研究に一から取り組みたいと考えていた。幸い全く面識のない筆者でも、Abhinav にメールで 1 年間 Visiting Scholar として受け入れてほしいとお願いしたところ、快く引き受けていただいた。

渡米準備から居を構えるまでは特に大きな問題もなく順調だったが、CMU で研究を始めてからが難関であった。最初のミーティングで、こういう研究がしたいと話をしたところ、実は似たようなことをやっているとのことで、まずは Abhinav の取り組む研究を、まだ発表されていないものも含めて一通り教えてもらうことになった。数名の Ph.D. の学生たちにそれぞれの研究について話してもらい、そのテーマと大きく重ならないようにテーマを考える。当初考えていたものはやはり難しそうだ

ったので、別のものを考えてミーティングで話をするとき、今度は似たような内容がビジョン関係のトップカンファレンスである CVPR で発表されていたと指摘され（CVPR はこのミーティングの前の週に開催されていた）、また大量の論文を読みつつテーマを考える（もちろん方針は示してくれる）という繰り返しがあった。なかなかテーマを決められずに時間だけが過ぎてゆく状態で、原稿執筆時点までの半年間の滞在でこのときが一番つらかった。最終的にテーマを決めることができたのは 7 月末であった。アメリカの大学は夏休みに入り、学生や Faculty があまりいない期間となったが、特に予定のない筆者は変わらず大学と家の往復の生活で、実装と実験を繰り返して現在に至っている。

ここまで半年間で実感したのは、まず学生達が自分の研究に関連する研究を非常によく勉強していることであった。学生達とのディスカッションで、こういうのはどうかな、と聞いてみると、それはこの論文で似たようなことがやられている、と指摘してくれる。arXiv にのみ掲載され、国際会議では未発表の論文もしっかりと押さえられており、筆者もこれではいかんとアンテナを伸ばすように心掛けている。また、オフィスの滞在時間があまり長くない点にも驚いた。同様のことを感じている留学体験者の方も多いと思うが、短い時間でしっかりと成果を出しているところを考えると集中して仕事ができるのだろう。自分の日本でのやりようを反省したい。

#### 5. おわりに

留学も半年を過ぎ、生活にもだいぶ慣れたところであるが、やはりトップレベルの大学での体験には感心・感動するばかりである。残り半年も実りあるものにできるよう頑張りたい。最後に、今回の留学の機会をくださった奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科の小笠原司教授ならびに横矢直和教授、1 年間の不在を快諾いただいた奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 視覚情報メディア研究室の皆様に感謝申し上げる。

#### 【略歴】

中島悠太 (Nakashima, Yuta)

奈良先端科学技術大学院大学

2012 年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了後、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科助教。パターン認識、コンピュータビジョンなどの研究に従事。

## ● 製品紹介

### サイバネットシステム株式会社

#### cybARnet（サイバー・エーアール） ～AR（拡張現実）サービス～

中井陽一

#### 1. はじめに

AR（拡張現実）は、現実の風景にCGを重ね合わせ表示する技術であり、スマートフォンやヘッドマウントディスプレイ付属のカメラから入力された映像上に、画像、動画、3DCGを合成表示して利用される。ARコンテンツの作成には、世界中で無償・有償を含め色々なSDKやツールが提供されている。サイバネットシステムは、ドイツmetaio社が提供するARエンジン（SDK）とツールの日本国内代理店として、日本国内向けの販売およびARアプリケーションの開発を実施してきた。metaio社が提供しているツールには、プログラミング知識を必要とせず、カメラが捉えるマーカーとなる画像と、その画像に対して重ね合わせ表示させるコンテンツを準備するだけで、容易にARコンテンツを作成できるMetaioCreatorというツールがあった。また、MetaioCreatorで作成したARコンテンツは、Apple Store、Google Playで無償公開されているJunaioというアプリを使用して、作成したARコンテンツの動作を確認できるものであった。

ただ、metaio社は、2015年5月に会社が買収されることによりARのSDKおよびツールの販売を中止した。そこでサイバネットシステムは、MetaioCreatorで作成されたARコンテンツを継続して利用できるサービスとしてcybARnet（サイバー・エーアール）プロトタイプ版を2015年8月に提供開始した。また、2015年10月には、これから新規にARコンテンツを作成する人も対象にした正式版のcybARnetサービスを開始した。

#### 2. cybARnetサービスとは？

cybARnetサービスは、ARコンテンツの登録・管理を行うcybARnet開発者ポータルと、cybARnet開発ポータルから登録されたARコンテンツを取得して表示するcybARnetアプリの二つに大きく分かれる。具体的には、cybARnet開発ポータルでは、ユーザ管理、ARコンテンツ作成、ARコンテンツへのアクセス情報生成、cybARnetアプリからのARコンテンツ取得要求に対して、ARコンテンツが格納されているURL情報を返す処理を行っている。cybARnetアプリは、Apple Store、Google Playから無償でダウンロード可能なアプリケーションで、デバイスのカメラで捉えた映像からcybARnet開発ポータルに登録されているARコンテンツを取得し、カメラで捉えている現実の風景に画像、動画、3DCG等を重ね合わせ表示する。

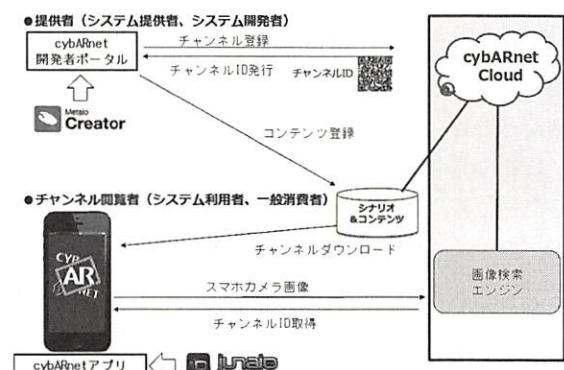


図1 cybARnetシステム概要図

### 3. cybARnet 新機能

2015年10月に正式版として提供されたcybARnetの新機能について紹介する。

#### ■画像検索機能

プロトタイプ版では、ARコンテンツを表示させるには、cybARnetアプリで対象ARコンテンツのQRコードを読み込む必要があった。今回提供されたcybARnetでは、cybARnetポータルで、ARコンテンツの検索画像を登録することが可能となり、cybARnetアプリでその画像をかざすことで、対象ARコンテンツをQRコードにかざすことなく取得できるようになった。

デザイン的にQRコードをつけられない印刷物や、建物の看板、実際の構造物に直接カメラをかざしてARコンテンツを表示させることができるとなる。

#### ■ARコンテンツ作成機能

プロトタイプ版では、MetaioCreatorを使用して、ARコンテンツを作成する必要があった。正式版では、MetaioCreatorを持っていなくても、cybARnetポータル画面で、ARコンテンツの新規作成が可能になった。

特別なクライアントソフトウェアのインストールが不要で、WebブラウザでcybARnetポータル画面にアクセスできる環境があれば、どこでもARコンテンツの作成が可能となる。

2015年10月リリース版では、画像にかざして画像コンテンツの表示、画像にかざして動画コンテンツの表示を行うというARコンテンツの作成が可能となっている。



図2 ARコンテンツ作成画面

#### ■外部アプリ連携機能

cybARnetポータルから登録したARコンテンツを、cybARnetアプリではなくオリジナルアプリから取得し、表示させることができた。

cybARnetアプリとは違う画面デザインのアプリにしたい、自社ブランドアプリとして提供したい、既存の自社アプリにAR機能を追加したい等のニーズに対応可能となる。

#### ■エアタグ表示機能

表示デバイスの位置情報を利用し、現在位置周辺にある情報をタグ表示するエアタグ表示機能が可能になった。



図2 ARコンテンツ作成画面

#### ■ARコンテンツの利用期間延長機能

cybARnetでは、cybARnetの新規利用登録時に、2つのARコンテンツを作成する権利が付与される。付与される権利は、無償チャンネルチケットを呼び、ARコンテンツを作成後、1週間有効となる（1週間経過すると、登録したコンテンツは、cybARnetアプリから取得できなくなる）。2015年10月からは、有償チャンネルチケットを使用することで、作成したARコンテンツを1年間継続して利用利用することができる。

### 4. 今後の予定

サイバネットシステムは、今後もcybARnetの機能拡張を予定している。具体的には、cybARnet開発ポータルで新規作成できるARコンテンツの種類として、エアタグコンテンツ作成機能、3DCGコンテンツ作成機能を開発する予定である。また、各ARコンテンツが、いつ、どこでアクセスされたかのログ表示機能の開発も予定している。

cybARnet開発ポータルサイトのURLは、下記となっており、是非研究やビジネスで利用いただきたい。  
<https://portal.ar.cybernet.ne.jp/>

#### 【連絡先】

会社名：サイバネットシステム株式会社

ビジュアリゼーション部 技術第2グループ

担当者：中井 陽一

所在地：東京都千代田区神田練塀町3

富士ソフトビル

電話：03-5297-3799, 03-5297-3637

E-Mail：[cyb-ar@cybernet.co.jp](mailto:cyb-ar@cybernet.co.jp)

URL：<http://www.cybernet.co.jp/ar-vr/>

# BOOK REVIEW 1

## コンテンツは民主化をめざす —表現のためのメディア技術—

宮下芳明 著

明治大学出版会 ISBN 978490681112 2015年発行

評者：中尾益巳（NHK放送文化研究所）

本書で語られている「コンテンツの民主化」とは、プロやアマチュアの区別なく、誰もが自由に映像や音楽などのコンテンツを作り、それを他の誰もが自由に再利用できる状況を指しています。かつては限られたプロの制作者や企業でなければできなかったことですが、今はごく当たり前のことをとして行われ、そうして作られたコンテンツが自由に流通しています。もちろんそれはインターネットというメディアが普及して可能になったことですが、今後その民主化はさらに進んでいくだろうと著者の宮下氏は論じています。

私がいるテレビ業界ではまだその流れは大きくなっていませんが、私自身はそのようにして生まれたコンテンツに以前から興味を持ち、かつてプロデューサーとして制作していました（「ザ☆ネットスター！」（2007年～2010年）、「MAG・ネット」（2011年～2013年）など）。その頃広まり、本書でもコンテンツ民主化の最たるものとして取り上げられているのが『初音ミク』でしょう。

『初音ミク』は音声合成システム「ボーカロイド」を使ったソフトウェアとして2007年に発売され大ヒットしました。ボーカロイドは、それまでインストゥルメンタルの演奏しかできなかつたDTM（デスクトップミュージック）の分野にボーカルを導入したという画期的な技術ですが、『初音ミク』の本当の功績はそれだけでなく、パッケージに描かれた少女キャラクターの二次創作を公式に認めたことにあります。もちろん使用条件はありますが、これによりミクは無数のクリエーターたちによるイラストやアニメーションとして『ニコニコ動画』などの動画サイトに登場し“歌姫”としてビジュアル面でも絶大なる人気を得ました。例えば、ある人が楽曲を作り、ミクに歌わせると、別の人気がその曲のイメージに合わせたミクのイラストを描き、また別の人がそのイラストを基にアニメーショ



ンを作り、さらに別の人気がそれを三次元CG化する、というように多くの人たちが顔も合わせることなくリレーするように創作活動を行い、一つの作品を作り上げて行く。そこではプロもアマも、企業も個人も同列に扱われます。これが「コンテンツの民主化」の代表例なのでしょう。

もちろん、本書で論じられているのは『初音ミク』だけではありません。音楽や映像コンテンツを作る聴覚メディア、視覚メディアだけでなく、触覚、味覚、嗅覚といった五感メディアや、3Dプリンターに代表される“実体化”メディアまで、最新の技術と、その技術を生んだ、あるいはその技術によりもたらされた思想について宮下氏は多角的に考察しています。その“思想”を一言で言えば「特許と著作権からの脱却」でしょう。

これまで「特許」と「著作権」は技術やコンテンツを守ると共に、それをビジネス化するために不可欠なツールとして君臨してきました。しかしインターネット上でコンテンツが民主化されていく中では、自然と使われなくなっているように見えます。もちろん、特許と著作権を否定しているわけではありません。現存する貴重な知的財産を違法な使用者から守るためにには絶対必要なものです。しかしそれを必要としない技術やコンテンツが生まれることでさらに人々の創造性が高まり、新たな文化が創かれていることも事実です。本書の巻末に収録されたシンポジウムで宮下氏が発している「受動的消費者から創造的消費者へ」というメッセージがそれを象徴していると言えます。

最後に、私が個人的に気に入ったこの本の特徴を挙げます。それは、学術書には珍しく“ですます調”で書かれていることです。非常に優しい文体で読みやすく、独自の主張も断定的でなく読者に語りかけているのは宮下氏の人柄でしょうか。もしかしたら戦略かもしれません、私もその影響を受けて書評を書いてみました。

# VR メディア評論

## ワーシング年代記2 「キャピトルの物語」 The Worthing Saga 第一部 キャピトルの物語

オースン・スコット・カード 著  
大森 望 訳

早川書房 ISBN-10: 4150111111

推薦者：福地健太郎（明治大学）  
インタビュアー：大谷智子（東京藝術大学）

### ・VR メディア評論第2期について

#### インタビュアー（以下I）：

第2期の推薦者として登場していただくのは、明治大学総合数理学部の福地健太郎先生です。福地先生が、いわゆるコンテンツに魅了されたきっかけは何ですか？

#### 福地先生（以下F）：

僕は、原体験というかな、一番衝撃を受けたのは、コンピュータゲームだったんです。その頃にゲームを作っていた人達は、かつては映画少年やマンガ少年。だから、その頃のゲームに映画やマンガのエッセンスが凝縮されていた。僕はそういうのを知らないでゲームをしていたものだから、「あれ、なんでこのゲームにもあのゲームにも、『エイリアン』みたいのがいるの？」と不思議だった。次第に、これだけ多くのゲームに影響を与えた『エイリアン』って何だろうと、その原典となる映画『エイリアン』を観て、ああこういうことであったのかと驚いた。ほかにも『2001年』がどれほど衝撃的なものだったのか、とか。そのうちに原典に遡るのが面白くなっちゃって、小説や映画、アニメとかを、ゲームを作った人たちのフィルターを通して知っていました。

I：なるほど。原典を遡るうちに、小説だったり、映画だったり、アニメだったり、マンガだったりと、さまざまな分野に興味を広げていったのですね？

F：そうですね。多分あの頃は、いろいろな人達がゲームに集結してきているという時期だったのかもしれません。ゲーム作家が、かつてアニメや小説で思い描いていたことをゲームによってインターラクティブなものにしたかったのかな、というところがまた面白いところです。例えば、ロボットや戦闘機で探検していくたり、冒險していくたりすることの具体的な楽しみ方のイメージとい



うのは、ゲームを作っている人たちの頭の中に明確にあったわけで、それが見えてくるのが面白かったなどいふのはありますね。

I：ということで、VR メディア評論第2期は、マンガに限らず、VR 研究のヒントになるような小説、落語などの作品も対象に、インタビュー形式で紹介します。

#### 1. 選書理由

I：この本を推薦した理由を聞かせてください。

F：今回お薦めしている書籍は、カード（著者）がまだ駆け出しの頃に書かれた短編が収められています。カードは、この短編の後に「ワーシング年代記1 熱い祈り」という長編（推薦作品 [1] ）を書き上げました。その長編を書くことで完成された物語世界のディテールを、あらためて短編の方にもう一回フィードバックして書き直したのが、今回取り上げる本です。

I：最初に書かれたのに、「年代記2」と、長編の続編になっているのですね。

F：本としては、そうですね。読む順番はどちらが先でも大丈夫です。「年代記1」の後書きにも書かれていますが、カードが初めて書いたSFがこのシリーズです。その意味でも、カードのカードらしさが一番でている本です。それに加えて、「年代記2」は細かなギミックが面白い。なのでこちらのほうをメディア評論に取り上げることにしました。

I：シリーズを通して、人類社会の中心に、ソメックと

いう世界観がありますね。

F：社会である程度の権力を獲得すると、定期的に「スリープハウス」と呼ばれるコールドスリープの施設に入ることができる、というものです。そこで投与されるのが「ソメック」というコールドスリープ薬です。たとえば2年のうち1年をスリープハウスで過ごす人は、ソメックを使わない人から見れば半分の速度でしか歳をとらず、倍の寿命を持っているように見える。権力が強くなるとこの割合が強化され、より長くスリープハウスに入っているようになる。この見せかけの寿命を獲得することが、権力の一番のシンボルである、というギミックがあります。これがこの小説の1つの軸です。もう1つの軸は、そういう社会で一体何が起きているか、ということがさまざまな視点から描かれています。

## 2. 見せかけの寿命と主観的な時間

I：最初の物語「1. 水切り石のように」では、ソメックに入るバーゲン・ビショップ（主人）と入らないダル・ヴォウルズ（従者）を対比させ、見せかけの寿命を延ばした人達の主観的な感覚が示されていました。

F：ソメックについて、一番わかりやすいストーリーでしたね。まず、社会的地位の高い人は、見せかけの寿命の延長によって、主観的時間としてはものすごいスピードで社会が発達していく姿を見つつ、社会的地位の低い人がどんどん死んでいくなか、自分は生き残っていったという、権力感というか相対的な強さを感じている。最後には大局的なエントロピー増大の姿まで見えてしまうというのは、ソメックありきの社会の気持ち悪さが一気に噴出する強烈さがあります。

I：ビショップとダルの時間が乖離すると、対話も寸断されていく。

F：“見せかけ”で獲得した不老不死なり権力っていうのは、けっきょく意味がなくなってしまうのでは？という問い合わせだと思うんですよね。賢い人や社会的地位が高い人だけを選別して、見せかけの寿命を延ばし、未来に送り込んでいけばいくほど、その賢さが全く意味をなさなくなっていく。賢い人といえどもその賢さはその人単独で成り立つものではなく、他の人の対話や連携の上で成り立つものだったはずなのに。このワーシング年代記シリーズは全体として、テクノロジーと権力の暴走によって社会がどんどん停滞していくという様を描いているんだと思います。

I：この物語の世界での、“見せかけ”は架空という設定ではないですね。

F：実際のところ、本当の主観的時間感覚は変わっていないはずです。小説はその主観的な視点で描かれているので、読者も一緒に加速していく時間を感じられるという構成は面白い。

## 3. 他人の生活を体感する

I：「3. ライフループ」は、その構成を逆手に取った話でしたね。俳優はソメックから覚醒中の3週間、24時間記録される。その記録は映画やドラマのように編集され、視聴者に提供される。俳優の数だけそのコンテンツは存在し、各俳優の視点から観られる。

F：この話は、ライフレープ的な文脈から読み解いていくと面白いと思います。観られることを前提に演じている、というのがこの話の最初の構造です。僕らの今の生活とどれほど違うのかな、と思いながら読めるので、首筋のあたりがちりちりするような、ただのお話として読み過ごせない嫌な感じというのがすごくあると思うんですね。

I：福地先生が大学生の時にお読みになったときと今とで、またちょっと状況が違いますよね。

F：全然違いますよね。例えばTwitterで自分の生活をダダ漏れにするなんてことは当時まだなかったから、また違う感覚で読んでいた。その頃は、今ほどにリアリティを感じて読んではいなかったと思います。

I：海外にリアリティ番組というのがあるらしい、というぐらいでしたね。

F：最高におかしいのは、24時間録画された映像を、24時間かけて見ている人がいるという描写があって、それは、完全に他人の人生を生きている人達がいるということ。勿論、編集済みのコンテンツだし、あくまでも役柄として演じられているもののだけど、他人の人生を24時間生きるというのは、面白いなと思うし、一方でバーチャルリアリティの、じわじわと直面しつつある問題です。

I：ある条件のもとならば、複数の感覚情報を、第三者に提示することはできるようになりました。

F：そこまではいかないにしても、普段の生活でも

Twitterで報告すること前提で行動しちゃうとか、「私はこう思います」とtweetしているというのは、事実上、この物語の俳優たちがやっていることにかなり近いですね。生活が既に演技になっている。これは、マーシャル・マクルーハンなどがずっと昔から指摘しているし、カードがこの小説に書く以前からあるアイディアですけど、今、このタイミングでこの話を読み返すとね。恐らく、作者は書いていたときに、今、こういう形で技術が追いつくとは予見していなかったろうと思います。

#### 4. このソメックを中心に構成された社会が、いかにして破壊されていくのか

I: 「4. ゲームを壊す」では、物語の中でのリアルな帝国（キャピトル）とシミュレーションゲームの中の、架空の帝国が出てきました。

F: シミュレーションゲームの帝国が完成に近づいていたタイミングで破壊したこの物語の主人公が、その帝国を作っていた彼の祖父に対して、もしここでこの帝国が完成されたら、後は緩慢に死んでいくしかないだろう、このタイミングで徹底的に破壊されたからこそ美しく輝くということを言っている。これは、お話の中、シミュレーションゲームの中だからこそ、その通りかもしれない、なんて思っちゃうけど、実際の僕らの社会に対して、その考え方を適用したらどうなのかなと思ったとき、じわっとくる怖さがありました。「ワーシング年代記1」ではシミュレーション上の帝国の崩壊は主人公にとっての予行演習だったことがわかり、後に現実世界のキャピトルが崩壊に導かれていく過程が描かれます。そのきっかけがソメックによる人のつながりの切断だったというのは示唆的です。

I: 各人が個別の時間の刻み方をしていますね。

F: コールドスリープみたいな考え方って、僕らの根源的な欲求にタッチしている。このソメックというコールドスリープの技術1つで、「同じ時間を生きている」というこれまでの人類社会では絶対に崩れなかつた前提が崩れしていく。この本は、僕らが当たり前に感じていたこととか、空気のように感じていたシステムみたいなものについて、読む人それぞれが振り返って考えられるような仕掛けになっています。

F: VR研究者は、テクノロジーで社会を変革する側の人間として、人ととの関わり方をコントロールしてしまうことができる立場もあります。今回紹介した「キャピトルの物語」は、技術が社会と関わっていくの

かを、強く考えさせられます。SF小説が苦手な人にもお勧めできます。

I: ありがとうございました。

#### 5. さらにこの世界を深めたい人のための推薦作品

[1] 「ワーシング年代記1 神の熱い眠り The Worthing Saga」オースン・スコット・カード（著），大森 望（訳），早川書房

[2] 「エンダーのゲーム [新訳版] 上・下」オースン・スコット・カード（著），田中一江（訳），早川書房

[3] 「エンダーのゲーム」ギャヴィン・フッド（監督），サミット・エンターテインメント/ライオンズゲート，ウォルト・ディズニー・スタジオ・ジャパン



# 日本バーチャルリアリティ学会 第17回論文賞授賞報告

## ◆空中超音波触覚ディスプレイ・カメラ系による高速ダイナミック情報環境とその校正手法

末石智大, 長谷川圭介, 奥村光平, 奥寛雅, 篠田裕之, 石川正俊

日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.19 No.2, pp.173-183, 2014

### 論文概要

計算機を用いて現実世界に情報を付与することで情報世界とのインタラクションを実現する技術を拡張現実感というが、その実現手法において装置の装着による違和感や、プロジェクトの情報提示の遅延による位置ずれの違和感といった問題が存在する。それに対し本稿では遅延などの違和感なく情報の表示・入力を可能とする「高速ダイナミック情報環境」を目指し、動物体に対する高速で無拘束な視覚・触覚情報提示システムと、高精度な視触覚情報提示に向けた非接触に触覚刺激を提示可能な空中超音波触覚ディスプレイ（AUTD）とカメラ間の校正手法を提案する。動的対象への視触覚情報提示システムは駆動鏡面を用いた高速視線制御を利用しておらず、動く手のひらや物体を遅延なくヒューマンインターフェースの道具とする、既存の環境や物体そのものに情報を埋め込むシステムである。しかしシステム全体として、AUTDによる触覚刺激と映像の位置ずれの違和感を覚える閾値（視触覚の弁別閾）に対して十分な位置精度を達成するには、主にAUTD・カメラ系の高精度な位置合わせ、すなわち校正が必要となる。そこでFrustrated Total Internal Reflection（FTIR）という接触面における光の全反射阻害現象を利用して、本来不可視であるAUTDによる超音波の焦点位置を可視化することにより、AUTD・カメラ系の高精度校正を実現する。精度評価実験により、FTIRを用いた校正手法が視触覚の弁別閾より高い精度を実現できることを示した。

**末石 智大（すえいし ともひろ）**

東京大学

2012年東京大学工学部計数工学科卒業、  
2014年東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻修士課程修了。

現在、同専攻博士課程在学中。2014年より日本学術振興会特別研究員（DC1）。高速光軸制御を用いた3次元計測と拡張現実感に関する研究に従事。（学生会員）



長谷川 圭介（はせがわ けいすけ）

東京大学

2009年東京大学工学部計数工学科卒業、  
2014年同大学院情報理工学系研究科博士課程修了。同年同大学院新領域創成科学研究科特任研究員、2015年同特任助教。触覚インターフェースおよび非線形音響現象の応用に関する研究に従事。博士（情報理工学）。（正会員）



奥村 光平（おくむら こうへい）

SK 特許業務法人

2008年早稲田大学理工学部応用物理学卒業、2010年東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻修士課程修了、2013年同専攻博士課程修了。2012～2013年日本学術振興会特別研究員（DC2）、2013～2014年同研究員（PD）。大学院生・研究員時代は、駆動鏡面を用いた高速視線制御システムとその応用に関する研究に従事し、映像情報メディア学会鈴木記念奨励賞、日本ロボット学会学会誌論文賞、計測自動制御学会論文賞（蓮沼賞）等を受賞。現在、SK 特許業務法人勤務。博士（情報理工学）。（正会員）



奥 寛雅（おく ひろまさ）

群馬大学

1998年東京大学理学部物理学科卒業、  
2000年東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻修士課程修了、2003年同専攻博士課程修了。2003～2005年科学技術振興機構研究員、2005年東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻助手、2007年同助教、2011年同講師を経て、2014年より群馬大学大学院理工学府准教授（現職）。高速画像処理と高速光学系の融合によるダイナミックイメージコントロールの研究に従事。博士（工学）。（正会員）



篠田 裕之 (しのだ ひろゆき)

東京大学

1988年東京大学工学部物理工学科卒業、  
1990年同大学院計数工学修士過程修了。  
同年同大学助手、1995年東京農工大学  
講師、1999年UC Berkeley客員研究員、2000年東京大学  
助教授を経て、現在、東京大学大学院新領域創成科学  
研究科教授。触覚インターフェース、2次元通信、センサ、  
VR、計測工学などの教育と研究に従事。博士（工学）。  
(正会員)



石川 正俊 (いしかわ まさとし)

東京大学

1979年東京大学大学院工学系研究科修  
士修了。同年通商産業省工業技術院製品  
科学研究所研究員、1989年東京大学工学  
部助教授、1999年同大学工学系研究科教授、2004年度  
同大学副学長、2005年度同大学理事・副学長、現在、  
同大学情報理工学系研究科教授。センサフュージョン、  
超高速ビジョン、ダイナミックイメージコントロール、  
メタパーセプション等の研究に従事。2011年紫綬褒章  
受章。工学博士。(正会員)

## ◆ハンガー反射 -頭部圧迫による頭部回旋反応の条件特定と再現-

佐藤未知, 橋本悠希, 梶本裕之

バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.19 No.2, pp.295-301, 2014

### 論文概要

ヒトの姿勢の外的制御はナビゲーションやリハビリテーションなどの分野において重要なテーマである。しかし姿勢制御を目的として身体の関節角度に対して力を加える場合、大きなエネルギーを要することが課題となる。このため従来の研究では目的の関節角度や方向を記号的に提示する手法が現実的解として提案してきた。これは前述のエネルギーの問題を解決する一方で、ユーザによる情報の解釈を要するためそこから行動に至るまでの時間や注意のコストが大きい。以上の課題に対して、本論文ではハンガー反射の応用による不随意な自発運動の制御を提案した。ハンガー反射とは、針金製のハンガーを側頭部を挟むような形で頭に装着した際に起こる不随意な頭部回旋運動である。本論文ではこのハンガー反射による頭部回旋の姿勢制御インターフェースへの応用を目的として、ハンガー反射発生条件の解析とハンガー反射を再現する頭部回旋装置の開発を行った。ハンガー反射発生時の頭部圧力分布においては前側頭部およびその対側後方で運動誘発に寄与する圧力ピークが見られた。またこの知見を元に、頭部回旋に必要な圧迫を行う装置を作成し、安定したハンガー反射の発生を確認した。以上より、本論文ではハンガー反射を利用して人間の頭部回旋を制御することが可能であることを示した。外力を用いないヒトの姿勢制御の技術発展により、ナビゲーションやリハビリテーション等、姿勢制御を課題とする分野への応用が期待される。



佐藤未知 (さとうみち)

電気通信大学

2014年電気通信大学大学院情報理工学  
研究科総合情報学専攻博士課程修了。日  
本学術振興会特別研究員DCを経て、現  
在は株式会社チカク共同創業者。人工現実感およびマル  
チモーダルな遠隔コミュニケーションに関する研究に従  
事。博士（工学）。(学生会員)



橋本悠希 (はしもと ゆうき)

筑波大学

2010年電気通信大学電気通信研究科博  
士課程修了。大阪大学大学院情報科学研  
究科特任研究員(JST-CREST)、日本学  
術振興会特別研究員PDを経て、2013年より筑波大学シ  
ステム情報系助教(現職)。触覚インターフェース、テレ  
イグジスタンス、漆の工学的応用などの研究に従事。博  
士（工学）。(正会員)



梶本裕之 (かじもと ひろゆき)

電気通信大学

1998年東京大学工学部計数工学科卒業、  
2003年同大学大学院情報理工学系研究  
科システム情報学専攻博士課程退学。  
2001年日本学術振興会特別研究員、2003年東京大学助  
手、2006年電気通信大学助教授、2007年同准教授。触  
覚ディスプレイ、触覚センサ、バーチャルリアリティシ  
ステムなどの研究開発に従事。博士（情報理工学）。

## ◆ Hand-rewriting：紙面上における人とコンピュータの協調的な加筆と消去

橋田朋子，西村光平，苗村 健

日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.19 No.3, pp.367-375, 2014

### 論文概要

本研究では紙面上の人の手描きとコンピュータによる描画を協調的に融合する仕組みとして、手描きの自動消去や反射型の表示形式での加筆といった処理を全て紙面上で行う Hand-rewriting システムを提案した。本システムではこれらの機能を実現するため、外部の物理刺激によって発色や消色を非接触に制御できるクロミック材料に着目した。具体的には熱に反応するサーモクロミックインクの入ったペンで描いた手描きに対し、紙面の裏側から非接触に任意箇所を熱して手描きを局所的に消色する仕組みと、紫外光に反応するフォトクロミック材料を事前に塗布した紙面に任意の2次元紫外光パターンを投影することで、紙に発色で情報を提示する仕組みを考案した。本論文ではそれぞれの機能に適したクロミック材料の選定とそれらの特性計測の結果や、クロミック材料の発色や消色を精緻に制御するための投影光学系の設計指針と実装についてまとめた。その結果、意図した局所的な消色や発色が得られることを報告した。さらに応用例では、自動線画抽出や複製などの図画作業や、動的なアンケートや共同文章作成といった筆記作業において、人の手描きをコンピュータで拡張する処理の幾つかを紙面で実現できることを確認した。以上より、提案システムを用いて紙面の手描きに新たな利便性や表現を与える可能性を示した。



橋田朋子（はしだ ともこ）

早稲田大学

2008年東京大学大学院学際情報学府博士課程単位取得退学。東京大学IML特任研究員、同大学情報理工学系研究科特任研究員を経て、2013年早稲田大学基幹理工学部表現工学科専任講師、現在同大学准教授。現実世界を拡張するメディアテクノロジーの研究に従事。博士（学際情報学）（正会員）



西村光平（にしむら こうへい）

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所

2012年東京大学工学部電子情報工学科卒業、2014年東京大学大学院学際情報学府修士課程修了。ペーパコンピューティングの研究に従事。（正会員）



苗村 健（なえむら たけし）

東京大学

1997年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了。スタンフォード大学客員助教授（日本学術振興会海外特別研究員）を経て、2002年、東京大学大学院情報学環助教授、同大学大学院情報理工学系研究科准教授を経て、現在情報学環教授。実写に基づく画像合成、複合現実感、実世界指向情報環境などの研究に従事。博士（工学）。（正会員）

## ◆ Pseudo-haptics を用いた MR 空間内での力作業支援

対間祐毅，伴祐樹，鳴海拓志，谷川智洋，廣瀬通孝

日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.19 No.4, pp.533-540, 2014

### 論文概要

本稿では、MR空間内での操作物体の見かけの移動量を操作することで Pseudo-haptics を生起させ、力覚提示デバイスなしに MR 空間内での重量知覚を操作して提示することが可能なシステムについて報告した。実物体の位置と提示映像内での物体の位置を補正する手法を取

り入れることで、空間的な破綻のない実環境でのインタラクションを実現し、従来バーチャル空間内でのインタラクションに限られていた Pseudo-haptics を MR 空間内でも使用可能とした。この手法を用いて重量知覚操作を行う、ヘッドマウントディスプレイを用いたプロトタイプシステムを構築し、このシステムがユーザの重量知覚

と力作業パフォーマンスにどのような影響を与えるかについて検証実験を行った。その結果、提案手法によってユーザの重量知覚が操作できることができた。また、提案手法によって持ち上げ動作における同一の疲労度で行える作業量が変化することが示され、操作物体を軽く知覚させることにより、同じ持ち上げ動作に関して9.0%多い回数行うことができ、負荷の軽減が可能であることが示された。これらの結果から提案手法が力作業支援に関して有用であるということと、Pseudo-hapticsがユーザの知覚だけでなく、ユーザのパフォーマンスにも影響を与えることが示された。



**対間 祐毅 (たいま ゆうき)**  
**東京大学**

2013年東京大学工学部機械情報工学科卒業、2015年東京大学大学院情報理工学系研究科修士課程修了。視触覚システムに関する研究に従事。(正会員)



**伴 祐樹 (ばん ゆうき)**  
**東京大学**

2011年東京大学工学部機械情報工学科卒業、2013年同大学大学院情報理工学系研究科修了。同年より同研究科博士課程に在学中。視触覚システムに関する研究に従事。(学生会員)



**鳴海 拓志 (なるみ たくじ)**  
**東京大学**

2006年東京大学工学部システム創成学科卒業、2008年同大学大学院学際情報学府修了、2011年同大学大学院工学系

研究科博士課程終了。同年同大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻助教、現在に至る。デジタルパブリックアート、五感インタフェースに関する研究に従事。博士(工学)。(正会員)



**谷川 智洋 (たにかわ ともひろ)**  
**東京大学**

1997年東京大学工学部産業機械工学科卒業。2002年同大学博士課程修了。同年通信・放送機構研究員。2004年組織変更により情報通信研究機構研究員。2005年東京大学先端科学技術研究センター講師。2006年同大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻講師、2015年同准教授、現在に至る。イメージ・ベースト・レンダリング、MRに関する研究に従事。博士(工学)。(正会員)



**廣瀬 通孝 (ひろせ みちたか)**  
**東京大学**

1977年東京大学大学院工学部産業機械工学科卒業、1982年同大学大学院博士課程修了。同年同大学工学部産業機械工学科専任講師、1983年同大学助教授、1999年同大学大学院工学系研究科機械情報工学専攻教授。同年同大学先端科学技術センター教授、2006年同大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻教授、現在に至る。主にシステム工学、ヒューマンインタフェース、バーチャルリアリティの研究に従事。工学博士。(正会員)

## ◆触感表現の一般普及に向けた方法論とテクタイルワークショップを通したその実践

仲谷正史、筧康明、南澤孝太、三原聰一郎、館暉

日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.19 No.4, pp.593-603, 2014

### 論文概要

私たちの五感の中で、触覚を取り扱う技術（触覚ディスプレイ・センサ）はバーチャルリアリティの文脈で数多く提案されました。それらは、遠隔操作シミュレータや医療手技トレーニングシステムなどに活用されています。加えて近年では、日常生活の中でも触感に価値を置いた製品開発も見受けられます。例えば、触れ心地に価

値をおいたものづくりは身近な応用事例の一つです。手触りのよいパッケージ、冷涼感を与える衣服、電化製品の使い心地など、各メーカーで独自の検討が多くされて商品が上市されています。さらに、Apple Watchに代表されるようなウェアラブルデバイスにも触感を提示するアクチュエータが搭載されるようになりました。以上のトレンドから、触感をデザインし、実際にそれがどんな感

じであるかをプロトタイプすることが必要になってきました。しかしながら、使用感のような触感をデザインするのに利用可能な装置については、技術的な提案が行われていないのが現状でした。そこで本研究では、触覚技術に精通していない方、一般の方でも即座に触感デザインに取り組めるツールキット：TECHTILE Toolkitを開発し、このデバイスを使ったワークショップを設計しました。そして、実際に開催したワークショップで創造された新しい触感を分析し、触感をデザインする方法を現象論としてまとめました。今後、触れることに親しむこと：触覚が文化として広まることを私たちは推進していくたいです。



仲谷 正史（なかたに まさし）

東京大学／慶應義塾大学

2008年東大大学院・情報理工学・博士課程修了。（株）資生堂リサーチセンター、コロンビア大学医療センター皮膚科に勤務後、現在はJST ACCEL「身体性メディア」プロジェクト特任研究員。機械受容器メルケル細胞の細胞生理学、触覚神経科学、触感の定量化研究、および触感研究の社会的意義作りに従事。博士（情報理工学）。（正会員）



筧 康明（かけひ やすあき）

慶應義塾大学

2007年、東京大学大学院学際情報学府博士課程修了。科学技術振興機構さきがけ研究員を経て、2008年慶應義塾大学環境情報学部専任講師、2011年より准教授、現在に至る。実世界情報環境、メディアアートなどに関する研究に従事。博士（学際情報学）。（正会員）



南澤 孝太（みなみざわ こうた）

慶應義塾大学

2005年東京大学工学部計数工学科卒業、2010年同大大学院情報理工学系研究科博士課程修了。2007年日本学術振興会特別研究員（DC1）。2010年慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科特別研究助教、特任講師を経て、2013年より同研究科准教授。ハプティックインターフェース、3Dディスプレイ、テライグジスタンスの研究を行う。博士（情報理工学）。（正会員）



三原 聰一郎（みはら そういちろう）

アーティスト

2004年多摩美術大学卒業。2006年情報科学芸術大学院大学（IAMAS）修了。2006～2013年山口情報芸術センターインカラボ勤務。2013～2014年台湾、ドイツ、オーストラリアにて滞在制作。現在、アーティストとして京都を拠点に活動中。テクノロジーと人間との距離感を問う制作活動を行っている。（正会員）



館 瞳（たち すすむ）

東京大学

1968年東京大学工学部計数工学科卒業、1973年同大大学院博士課程修了。東大・先端研・教授、同大・工学部計数工学科・教授などを経て、2001年同大大学院・情報理工・教授、2009年東京大学名誉教授、慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科・教授、国際バーチャルリアリティ研究センター長。2014年12月より、JST ACCEL「身体性メディア」プロジェクト研究代表者。テライグジスタンス、人工現実感などの研究を行う。計測自動制御学会第46期会長、日本バーチャルリアリティ学会初代会長。工学博士。



# 研究会開催についてのお知らせ

## ■サイバースペースと仮想都市研究委員会

委員長：本田新九郎，副委員長：小川剛史  
幹事：磯 和之，宇都木契，小俣昌樹

[研究会ホームページ] <http://www.sigcs.org/>

### [研究会等開催予定]

- 第 57 回研究会  
開催日：2016 年 2 月 29 日（月）  
会 場：京都産業大学

### ●第 58 回研究会

- 開催日：2016 年 6 月頃  
会 場：長崎県（予定）

### ●第 59 回研究会

- 開催日：2016 年 10 月頃  
会 場：北海道地方（予定）

### [発表申込方法]

通常の研究会の発表の申込み締切は開催日の約 45 日前です。  
詳しくは、研究会ホームページをご覧ください。

### [問い合わせ先]

NTT メディアインテリジェンス研究所 磯 和之  
Email:iso.kazuyuki@lab.ntt.co.jp

連 催：電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会（MVE），パターン認識・メディア理解研究会（PRMU），情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会（IPSJ-CVIM）

## ■アート＆エンタテインメント研究委員会

委員長：筧 康明，副委員長：渡邊淳司  
幹 事：岩井大輔，長谷川晶一，馬場哲晃，渡邊英徳

[研究会ホームページ] <http://www.sigae.vrsj.org/>

### [研究会等開催予定] 未定

## ■ VR 心理学研究委員会

委員長：岡嶋克典，  
幹 事：繁樹博昭，棚橋重仁

[研究会ホームページ] <https://sites.google.com/site/sigvrpsy/>

### [研究会等開催予定]

- 第 27 回研究会  
開催日：2016 年 2 月 20 日（土），21 日（日）  
会 場：那覇市 IT 創造館  
共 催：日本音響学会聴覚研究会

## ■複合現実感研究委員会

委員長：斎藤英雄，副委員長：清川 清  
幹 事：柴田史久，岩井大輔  
幹事補佐：内山英昭，武富貴史

[研究会ホームページ] <http://sigmr.vrsj.org/>

### [研究会等開催予定]

- 第 48 回複合現実感研究会  
開催日：2016 年 1 月 21 日（木），22 日（金）  
会 場：大阪大学 吹田キャンパス 銀杏会館

## ■テレイマージョン技術研究委員会

委員長：小木哲朗  
幹 事：石田智行，江原康生，宮地英生

[研究会ホームページ] <http://www.n3vr.org/>

### [研究会等開催予定]

- 第 28 回研究会  
開催日：2016 年 2 月  
会 場：未定

## ■香り・味と生体情報研究委員会

委員長：柳田康幸，副委員長：谷川智洋  
幹事：塩澤秀和

[研究会ホームページ] <http://www.sigsbr.org/>

[研究会等開催予定] 未定

## ■拡張認知インターフェース調査研究委員会

委員長：池井 寧，幹事：茅原拓朗

[研究会等開催予定] 公開研究会については未定

## ■力触覚の提示と計算研究委員会

委員長：長谷川晶一，副委員長：黒田嘉宏，  
幹事：嵯峨 智，橋本悠希，吉元俊輔

[研究会ホームページ] <http://sighaptics.org/>

[研究会等開催予定]

- 第17回力触覚の提示と計算研究会  
開催日：2016年3月18日（金），19日（土）  
会場：東京工業大学 すずかけ台キャンパス

## ■情報技術と文化の融合調査研究委員会

委員長：原島 博，副委員長：鈴木陽一，廣瀬通孝  
幹事：大谷智子，宮下芳明

[研究会等開催予定] 公開研究会については未定

## ■3次元ユーザインタフェース研究委員会

委員長：北村喜文，幹事：清川 清

[研究会ホームページ] <http://www.vrsj.org/sig3dui>

[研究会等開催予定] 未定

## ■デジタルミュージアム研究委員会

委員長：廣瀬通孝  
幹事：谷川智洋，苗村 健，鳴海拓志

[研究会ホームページ] 準備中

[研究会等開催予定] 未定

## ■VRと超臨場感研究委員会

委員長：池井 寧，副委員長：広田光一  
幹事：上岡玲子

[研究会ホームページ] 準備中

[研究会等開催予定] 未定

## ■テレイグジスタンス研究委員会

委員長：館 瞳，  
幹事：古川正紘，南澤孝太

[研究会ホームページ] <http://telexistence.net/>

[研究会等開催]

- 12月に行われた研究会は、下記のとおり会場を変更して開催しました。  
●第7回テレイグジスタンス研究会  
開催日：2015年12月10日（木）  
会場：筑波大学 中地区第三エリア 3B棟210教室

## ■超高齢社会のVR活用研究委員会

委員長：伊福部達  
幹事：檜山 敦，三浦貴大

[研究会ホームページ] 準備中

[研究会等開催予定] 未定



## 理事会だより

### 第145回理事会

期日：平成27年9月9日

場所：芝浦工業大学 豊洲キャンパス 教室棟503号室

#### 1. 各種共催・協賛・各種依頼について

- ・第377回講習会「第23回最先端の研究室（工場）めぐり」の協賛を承認
- ・講習会「VE/VRを用いた設計・開発・ものづくりの新しい検討手法の紹介」の協賛を承認
- ・ヒューマンコミュニケーションシンポジウム2015の協賛を承認
- ・シンポジウム「モバイル'16」の協賛を承認
- ・第96回ロボット工学セミナーの協賛を承認
- ・ACM VRCAI2015の協賛を承認
- ・第6回先端メカトロニクス国際会議の協賛を承認

#### 2. ICAT-EGVE2015について

- ・開催日：2015年10月28日～10月30日
- ・会 場：京都市国際交流会館
- ・採択数：ペーパー24件、ポスター6件、デモ9件

#### 3. ISMAR2015について

- ・開催日：2015年9月29日～10月3日
- ・会 場：サンパレスホテル(9/29)、福岡国際会議場(9/30～10/3)、福岡市博物館(9/29, 9/30～10/4(一般展示))

#### 4. 20周年記念事業計画案について

- ・記念講演会(21回大会(筑波)にて)
- ・祝賀記念パーティ
- ・記念事業

### 第146回理事会

期日：平成27年11月24日

会場：東京大学工学部 2号館232講義室

#### 1. 各種共催・協賛・各種依頼について

- ・シンポジウム「インタラクション2016」の協賛を承認
- ・第23回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップの協賛を承認
- ・第4回画像エンタテインメントセミナーの協賛を承認

#### 2. 通常総会について

- ・日 時：2016年3月30日(水) 16:00～17:00

・会 場：東京大学 工学部2号館

#### 3. 20回大会について

- ・第20回大会：参加者519名、懇親会参加者152名
- ・第21回大会(つくば国際会議場)：

2016年9月14日(水)～16日(金)

大会長 筑波大学 矢野博明准教授

#### 4. IVRC2015決勝大会について

- ・開催日：2015年10月24日～25日
- ・会 場：日本科学未来館(DCEXPOと併催)
- 予選通過の11チーム+Lavalから選抜(フランス)チーム、国際ビデオ審査通過(オマーン)チーム、ユース部門、ビデオ審査通過3チームの計16チームで審査。

#### 5. AsiaHaptics 2016

- ・開催日：2016年11月29日～12月1日
- ・会 場：三井ガーデンホテル柏の葉

#### 6. 論文誌・特集・

- ・20巻4号：「教育・訓練・支援」
- ・21巻1号：「VR心理学6」
- ・21巻2号：「高齢者・障害者・マイノリティなどの支援」
- ・21巻3号：「アート&エンタテインメント4」
- ・21巻4号：「ウェアラブル時代の身体性とVR」
- ・22巻1号：「サイバースペースとVR(仮)」

#### 7. 学会誌・特集・

- ・20巻4号：「第20回大会報告」
- ・21巻1号：「日本のVR」(仮題)
- ・21巻2号：「世界のVR」(仮題)
- ・21巻3号：「これからのVR」(仮題)
- ・21巻4号：「第21回大会報告」

#### 8. VR技術者認定講習会および試験について

- ・第11回講習会(アプリケーションコース)
- 開催日：2015年11月7日
- 申込数：29名
- ・第11回認定試験(アプリケーションコース)
- 開催日：2015年11月21日
- 申込数：50名

#### 9. ASIAGRAPH in Toyama

- ・開催日：2016年3月5日～6日
- ・会 場：富山大学黒田講堂



## ■国内会議

### ■シンポジウム「シンデレラテクノロジー」

会期：2016年1月9日（土）

場所：東京大学 福武ラーニングシアター

<https://www.hal.t.u-tokyo.ac.jp/symposium-cinderella-technology/>

### ■シンポジウム「インタラクション2016」

会期：2016年3月2日（水）～4日（金）

場所：科学技術館

<http://www.interaction-ipsj.org/2016/>

### ■シンポジウム「モバイル'16」

会期：2016年3月10日（木）～11日（金）

場所：産業技術総合研究所つくばセンター

<http://www.mobilergo.com/wp/>

### ■第21回日本バーチャルリアリティ学会大会

会期：2016年9月14日（水）～9月16日（金）

場所：つくば国際会議場

[http://www.vrsj.org/events/annual\\_conference/](http://www.vrsj.org/events/annual_conference/)

## ■国際会議

### ■ ASIAGRAPH in Toyama

Date : March 5-6,2016

Place : Toyama,Japan

<https://sites.google.com/site/asiagraph2016/>

### ■ ICP2016

Date : July 24-29,2016

Place : Pacifico Yokohama in Yokohama,Japan

<http://www.icp2016.jp/>

### ■ AsiaHaptics 2016

Date : Nov.29-Dec.1,2016

Place : Mitsui Garden Hotel Kashiwanoha,Japan

<http://asiahaptics.vrsj.org/2016/>

## ■日本バーチャルリアリティ学会理事

会長	榎並和雅	(東京工業大学)
副会長	石橋 聰	(NTT アイティ)
	竹村治雄	(大阪大学)
理事	相澤清晴	(東京大学)
	安藤英由樹	(大阪大学)
	池井 寧	(首都大学東京)
	岩館祐一	(NHK)
	梶本裕之	(電気通信大学)
	神部勝之	(ソリッドレイ研究所)
	串山久美子	(首都大学東京)
	藏田武志	(産業技術総合研究所)
	斎藤英雄	(慶應義塾大学)
	篠田裕之	(東京大学)
	鈴木陽一	(東北大学)
	野嶋琢也	(電気通信大学)
	広田光一	(電気通信大学)
	南澤孝太	(慶應義塾大学)
	柳田康幸	(名城大学)
	矢野博明	(筑波大学)
	吉田ひさよ	(シーズメッシュ)
監事	伊福部達	(東京大学)
	廣瀬通孝	(東京大学)

## ■日本バーチャルリアリティ学会賛助会員

株式会社ソリッドレイ研究所
旭エレクトロニクス株式会社
株式会社日立製作所
パナソニック株式会社
リードエグジビションジャパン株式会社
キヤノン株式会社
株式会社スリーディー
ソフトキューブ株式会社
日本バイナリー株式会社
アイスマップ有限会社
クリスティ・デジタル・システムズ日本支社
株式会社リアルビズ
京セラ株式会社
株式会社フォーラムエイト
凸版印刷株式会社
国立研究開発法人情報通信研究機構
日本マイクロソフト株式会社
エヌ・ティ・ティ アイティ株式会社
日本放送協会 放送技術研究所

(会員番号順)

### <会費納入のお願い>

2016年度（1月～12月）の会費請求書を2016年1月に  
ご郵送予定です。同封いたします。コンビニ払込票をご利用  
の場合は、使用期限（2016年3月予定）までにお支払いく  
ださい。お振込みでのお支払いの場合は、下記口座までお願  
い申し上げます。質問等ございましたら、学会事務局までお  
問い合わせください。

### ■みずほ銀行 本郷支店 普通口座

口座名：特定非営利活動法人日本バーチャルリアリティ学会  
トクヒ) ニホンバーチャルリアリティガッカイ  
口座番号：2578257

### ■ゆうちょ銀行

口座名：日本バーチャルリアリティ学会  
口座番号：00120-8-161702

■本誌への広告掲載に関するお問い合わせは  
下記契約代理店まで

株式会社インターブックス

担当：松元洋一

E-mail info\_ml@interbooks.co.jp

TEL 03-5212-4652

FAX 03-5212-4655

## ■日本バーチャルリアリティ学会学会誌委員会

委員長 矢野博明 (筑波大学)  
副委員長 池井 寧 (首都大学東京)  
幹 事 石田智行 (茨城大学)  
牧野泰才 (東京大学)  
委 員 安斎昌幸 (クンストラボトウキョウ)  
井村誠孝 (関西学院大学)  
岩井大輔 (大阪大学)  
浦西友樹 (京都大学)  
大谷智子 (東京藝術大学)  
大西克彦 (大阪電気通信大学)  
久木元伸如 (京都大学)  
関口大陸 (Point Grey Research)  
高嶋和毅 (東北大学)  
星 貴之 (名古屋工業大学)  
三武裕玄 (東京工業大学)  
山本景子 (京都工芸繊維大学)  
吉元俊輔 (大阪大学)  
顧 問 梶本裕之 (電気通信大学)  
野間春生 (立命館大学)  
日浦慎作 (広島市立大学)  
横小路泰義 (神戸大学)

## ■編集後記

過日開催された第 20 回大会期間中に開かれた学会誌編集委員会でのことであるが、すこし先に出版される学会誌の企画を議論している中で、10 年近く前に発行された学会誌のある特集内容が話題に上がった。その特集にたまたま寄稿していたこともあり、記憶に残っている号ではあったものの、それほど前の出来事との意識がなく、自分がその原稿を書いてから 10 年近くの年月が経っている事実を再認識させられ、時間の流れの速さに軽く衝撃を受けた。しかもその内容が、これから VR というテーマのもとに VR の将来を展望するような内容だったのでなおさらである。自分の過去の逆襲というべきか、完全に不意をつかれたので、なれば強制的に意識は過去に飛び、自分がこれまでやってきたことを自問自答すると同時に、その反作用のような形でさらに意識は未来にも向かい、振り返った過去を踏まえ一步引いた視点からこれからについても期せずして思いを巡らせることとなつた。本号の特集で報告されているように、学会大会においても学会設立 20 周年の特別講演が開かれるなど、2016 年の学会設立 20 周年を前にした第 20 回大会として過去を振り返るような企画も組まれていた。編集委員会での出来事もあってことさらに感じるかもしれないが、未来についてもあらためて見つめ直すのに良い機会とするために、ある程度時間が経った節目などのタイミングで定期的に過去のことについても少し目を向けてみるのはやはり大切なのではないかと個人的にも再認識した大会であった。

関口大陸 (ポイントグレイリサーチ株式会社)

**Journal** 日本バーチャルリアリティ学会誌  
of the Virtual Reality Society of Japan

**December 2015**  
**Vol.20 No.4**

発行日 2015 年 12 月 31 日

- 無断で複写・転載することを禁じます。
- 落丁・乱丁はお取り替えいたします。お手数ですが、学会事務局までご連絡下さい。

Copyright © 2015 by the Virtual Reality Society of Japan

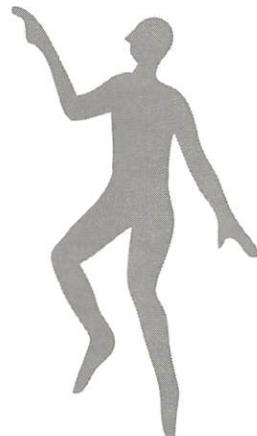
■発行人 特定非営利活動法人  
日本バーチャルリアリティ学会  
〒 113-0033  
東京都文京区本郷 2-28-3 山越ビル 301  
TEL (03) 5840-8777  
FAX (03) 5840-8766  
E-mail office@vrsj.org

■学会ホームページ  
URL:<http://www.vrsj.org/>

■印刷所 株式会社栄光  
TEL (03) 5225-0969

## ■日本バーチャルリアリティ学会 入会のご案内

日本バーチャルリアリティ学会は、広くバーチャルリアリティの技術と文化に関わる人々を対象として、会員を募集しています。日本バーチャルリアリティ学会は、バーチャルリアリティに関する研究者間の情報交換の場をつくり、もって、バーチャルリアリティに関する学術技術及び芸術の進歩発展をはかり、国内外の文化・福祉の向上と発展に寄与することを目的としています。工学、理学、医学、生理学、心理学、社会学、哲学、芸術などのあらゆる分野でバーチャルリアリティに関する研究を行っている方、及びバーチャルリアリティの工学・技術的な面、あるいは生理的、心理的、哲学的、社会・経済的な側面に興味をおもちの方は、是非本学会に御入会下さるようお勧め致します。



### ■会員特典

1. 機関誌（論文誌・学会誌）の配布 各年4回
2. ニューズレターの配布
3. 大会、講習会、研究会の諸行事案内
4. 大会での発表
5. 論文の投稿、発表
6. 本会発行書籍の購入

### ■会員資格と会費

会員の種別は次のとおりです。

正会員：バーチャルリアリティ又はそれに関連する分野を専門とする個人

学生会員：バーチャルリアリティ又はそれに関連する分野を研究中の学生（大学院生を含む）

賛助会員：本学会の目的に賛同する、バーチャルリアリティに関する会社、工場、研究所、財団等の団体

	会 費	入 会 金
正会員	10,000円	4,000円
学生会員	4,000円	4,000円
賛助会員	100,000円	(一口につき)

★本学会の会計及び事業年度は毎年1月～12月で、会員は一年分前納を原則とします。

★年度の途中で入会される場合も、その年度分の会費を納入して下さい。この場合、論文誌及び学会誌は、その年度の第1号からお送りいたします。

本学会に入会を希望される方は、学会事務局までお問い合わせ下さい。

また、学会ホームページ（<http://www.vrsj.org/>）からオンライン入会申込もご利用いただけます。

### お問い合わせ

日本バーチャルリアリティ学会

〒113-0033 東京都文京区本郷2-28-3 山越ビル301

TEL: 03-5840-8777 FAX: 03-5840-8766 e-mail: office@vrsj.org

## ■日本バーチャルリアリティ学会 年会費納入についてのお願い

本年度(2015年1月～12月)の年会費の納入はお済みですか。  
年会費の滞納は学会活動に大きな支障をきたします。  
年会費の早期納入にご協力ください。

### <年会費納入方法>

学会への支払い口座は以下の通りです。なお、会費納入についてのご連絡・質問等がございましたら、下記の学会事務局までお問い合わせ下さい。

#### ■ゆうちょ銀行振替口座

口座名：日本バーチャルリアリティ学会  
口座番号：00120-8-161702

#### ■みずほ銀行 本郷支店 普通口座

口座名：特定非営利活動法人日本バーチャルリアリティ学会  
トクヒ）ニホンバーチャルリアリティガッカイ  
口座番号：2578257

## ■連絡先および送付先等の変更があった場合のお願い

進学や就職、所属の異動、移転等による学会登録内容の変更はお済みですか。  
変更のご連絡がないと学会からのお知らせ・刊行物等が届きません。

進学や就職、所属の異動、移転等により、学会へお届けいただいている事項（現住所、勤務先、勤務先住所、電話番号、FAX番号、刊行物送付先、E-mail）に変更の必要がある場合は、学会ホームページ（<http://www.vrsj.org/>）のマイページよりログインいただき、会員登録内容の変更をよろしくお願ひいたします。

#### ■特定非営利活動法人 日本バーチャルリアリティ学会事務局

〒113-0023 東京都文京区本郷2-28-3 山越ビル301  
Tel:03-5840-8777  
Fax:03-5840-8766  
E-mail:office@vrsj.org



ISSN 1342-6680

# VRSJ

The Virtual Reality Society of Japan

日本バーチャルリアリティ学会誌 第20巻第4号

編集・発行：特定非営利活動法人

日本バーチャルリアリティ学会

〒113-0033 東京都文京区本郷2-28-3 山手ビル304

TEL:03-5840-8777 FAX:03-5840-8766