



# 第 18 回大会報告

## ■大会総括

竹村治雄

大会長（大阪大学）

大阪、梅田の新名所うめきたに 4 月にオープンしたばかりの「グランフロント大阪」での 2013 年度の日本 VR 学会大会を開催できたことは、まさしく「VR 街に出る」といった感じで、大学キャンパスでの大会では味わえない貴重な体験となりました。とりわけグランフロント内の「ナレッジキャピタル」の施設を利用した開催は、知識と人の様々な出会いを演出する「ナレッジキャピタル」の構想とも合致して、VR 研究の最前線を一般の方々にも触れてもらえることのできる良い機会となったと思います。参加登録者数も 500 名を超え、今までで最も参加者の多い大会となりました。地の利を活かして、展示の一部を一般に公開し、広く市民に VR という研究分野の存在をアピールすることができたと考えています。講演発表会場と、展示会場が離れていたため展示会場に参加者が集まるか少し心配しておりましたが、実際には展示会場も熱気にあふれていました。

昨年の学会誌の次期大会長の挨拶では、今年の大会は大阪大学を主会場として開催される予定でした。しかしながら、関係各方面との調整の結果、当初の構想での会場候補であった「グランフロント大阪」での開催を晴れて実現することができました。あらためて、ご協力いただいた関係各方面の方々に深謝申し上げます。大会長の所属する大阪大学豊中キャンパスでの開催からの方針転換にもかかわらず、関係者全員が一丸となって準備にあたり、三日間の会期中大きなトラブルもなく無事に大会を終えることができたことを嬉しく思います。とりわけ、実行委員会の各担当が、今大会の成功に向けて様々な試みを新しく大会運営に取り入れてくれました。これらについてはそれぞれ各担当からの報告を参照ください。



オープニング大会長挨拶 \*口絵にカラー版掲載

大会の成功は事務局と多くのボランティアスタッフ、講演者、出展者、そして参加者の共同作業の成果です。大会長としてその働きに感謝いたしました。また、改善すべき点がありましたら是非、事務局あるいは実行委員会にご意見をお聞かせください。

最後に来年の名古屋での大会が充実した大会となることを期待します。

## ■幹事より

清川 清

幹事（大阪大学）

今回、当初は大阪大学での開催予定でしたが、うめきた地区の街開きを 4 月に迎えたばかりというタイミングであり、是非にというご意見をいただいて、グランフロント大阪ナレッジキャピタルで開催することができました。台風が去ったばかりで曇ひとつない快晴が続くという天候にも恵まれ、過去最多の参加者を集めることができました。ナレッジキャピタルの地の利を活かして、一部を除くすべての展示について一般公開の時間帯を設け、大勢の方々に楽しんでいただくこともできました。

ナレッジキャピタルでの開催にあたっては、岸野先生、



グランフロント大阪ナレッジキャピタル

榎並様ら大勢の方々にお世話になりました。また、ナレッジキャピタルの棚倉様には、書き尽くせないほどの無理を聞いていただきました。こうしたご支援がなければ、うめきた地区での開催は実現できませんでした。お互いに初体験という事項が多く、何をするにも手探りという状況でしたが、最終的には成功裏に大会を終えることができました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

今年度の実行委員会には、VR系で活躍する関西の若手の先生方を中心に43名もの精鋭に集まっていただき（事務局を除く）、その構成にはいくつか新しい試みを行いました。

1点目として、アドバイザを設けました。過去の大会運営に関わって来られた経験豊富な先生方に、大所高所からご意見をいただくというものです。具体的には、関西で実施された過去の大会関係者の代表として、岸野先生（第4回大会・大会長@奈良）、黒田（知）先生（第9回大会・会計@京都）、加藤先生（第13回大会・幹事@奈良）にご就任いただきました。皆様には適時適切なアドバイスをいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

2点目として、サブ委員会を設けました。機動性の向上、責任範囲の明確化・階層化のために、全体をいくつかのサブ委員会に分けました。また、メーリングリストも個別に用意し、深い議論はその中で行いました。その結果、幹事は大変ラクをさせていただきました。その分、それぞれの委員長の先生方は大変だったことと思います。プログラム委員長の柳田先生、広報・出版委員長の井村先生、企画委員長の金谷先生、会場委員長の黒田（嘉）先生、展示委員長の岩井先生は、それぞれ大車輪の活躍でした。この場を借りて御礼申し上げます。

3点目として、学生サポーターを設けました。主に博士

後期課程の学生を対象としたもので、正規の実行委員会の一員として入っていただく代わりに、大会運営により深く関与いただく、というものです。これにより、仕事がきちんと記録に残り意欲の向上につながるのではないかと、学生の将来にも役立つのではないかと期待しました。

4点目として、初めて幹事補佐、会計補佐を設け、主担当がボトルネックにならない配慮をしました。特に、幹事補佐の伊藤先生には委員会の書記もお願いし、皆が共有するGoogle Drive上にリアルタイムで議事録を作成いただきました。おかげで見通しのよい議論ができたと思います。この場を借りて御礼申し上げます。

字数の関係で書き尽くせないのですが、実行委員会の皆様、学会事務局の皆様にはこの場を借りてひとりひとり感謝を申し上げたいと思います。幹事の主な業務は実行委員会全体を見渡した進捗確認やリマインドですが、各担当の皆様が自主的にどんどん作業を進めてくださったおかげで、大変ラクをさせていただくことができました。

最後になりましたが、アベノミクスの効果がまだはっきり見えてこない経済情勢の中、企業展示の出展をいただきました関係者の皆様、また、プロジェクトや大型ディスプレイなどの無償貸し出しをいただいた協賛企業の皆様に、心より御礼申し上げます。

来年の名古屋大会に向けて、ますます本学会が発展することを祈念いたしております。

## ■プログラム担当より

柳田康幸

プログラム委員長（名城大学）

名古屋在住の私がプログラム委員長を仰せつかり、若干不安な気持ちを抱えながらのスタートでしたが、安藤英由樹先生（大阪大学）、伊藤雄一先生（大阪大学）、神原誠之先生（奈良先端科学技術大学院大学）、木村朝子先生（立命館大学）、橋本渉先生（大阪工業大学）という、関西の精鋭にプログラム委員をご担当いただき、強力なチームのおかげで何とか務めることができました。

プログラム全体の方針としては、前回の横浜大会で導入された様々な試みが大成功でしたので、今大会は「キーコンセプト」としました。昨年に引き続き各研究委員会にオーガナイズドセッション（OS）企画を打診したところ、9件の企画提案をいただき、ちょうどセッションのスロット数と一致したことから、OSの重複がないよう割り当てました。どれも大変魅力的な企画で、大会の

盛り上がり大きく貢献していただきました。セッションの割り振りはアナログ作業で、プログラム委員全員で 200 件超の発表申込を分類して仮プログラムを構成し、その後細かい調整を行いました。最終的に OS を含めて口頭 216 件、展示 34 件の発表をいただき、過去最大だった昨年と肩を並べる規模になりました。発表の内容も興味深いものばかりで、VR 学会ならではの濃いプログラムができました。昨年と同様 3 日間開催に収めるため 5 並列となり、聴きたい講演を聴けない場合もあったかと思いますが、最終日の最終セッションまでどの発表会場にも多数の参加者が聴講しており、熱気あふれる大会となったことを喜びたいと思います。

粘り強くサポートしていただいた事務局の方々、実行委員の皆様、座長を引き受けていただいた先生方、そして発表者、参加者の皆様に感謝いたします。

## ■企業展示担当より

遠藤恵一

(ソリッドレイ研究所)

今大会は、グランフロント大阪ナレッジキャピタルでの開催に伴う出展料の変更など、出展数については予測が難しい状況でしたが、最終的に企業展示出展社数は 16 社 21.5 小間となり、予想を上回る結果となりました。これは、勧誘にご協力いただいた実行委員の先生方、VR 学会の皆様、ご出展いただいた企業の皆様のおかげであり、この場を借りて深く感謝申し上げます。

また、公式締め切りとして設定された 7 月末時点では半分ほどしか申込みを集めることができず締め切りを延長して対応することになりました。そのため、関係する委員の皆様には大変なご迷惑をお掛けしてしまいました。この場をお借りしてお詫び申し上げます。



企業展示会場の様子

今大会の企業展示もバリエーション豊かな展示となっており、来場者の方にとって様々なカテゴリの VR 関連製品に触れる貴重な機会となったと思います。展示コアタイムには多くの参加者に集まっていただき、出展社の皆様にも喜んでいただけたのではないかと思います。

企業展示が大きなトラブルなくスムーズに運営できたのは会場担当実行委員の皆様のおかげであり、深く感謝を申し上げます。

## ■技術・芸術展示担当より

岩井大輔

(大阪大学)

一般の展示発表とオーガナイズドセッション・IVRC による展示発表を合わせて 46 件の発表がありました。今回の大会では、すべての展示を一つの会場（グランフロント大阪・イベントラボ）で体験できるようになった点と、大阪駅近という立地条件を活かして最終日に一般公開を行った点が特色でした。カンファレンスのメイン会場から展示会場までのルートが分かりにくかったにもかかわらず、2 日目の展示コアタイムには会場内を歩き回るのが困難になるほど多くの参加者の方にご来場いただきました。また、3 日目の一般公開では、展示コアタイムとほぼ同人数（目視ベース）の方々がお来場され、楽しそうにデモを体験されていました。東京とは異なり、大阪では大規模なバーチャルリアリティ研究の展示会がほとんど行われていないため、大阪近郊に在住の一般の方々に、日本のバーチャルリアリティ研究をアピールする良い機会になったのではないかと考えています。

最後になりましたが、運営側の問題で、展示者の方々には多大なるご迷惑をおかけすることになってしまいました。この場を借りてお詫び申し上げます。またそれと同



技術・芸術展示会場の様子

時に、そのような問題があったにも関わらず、展示委員の吉元先生（阪大）、大槻先生（立命館大）はじめ、展示会場を大いに盛り上げて頂いた皆様に深謝申し上げます。

## ■企画 / 特別講演担当より

金谷一朗

(大阪大学)

特別講演には、モバイル & ゲームスタジオ取締役の遠藤雅伸様、大阪大学名誉教授の河崎善一郎先生をお呼びしました。

遠藤雅伸様は1980年台に一世を風靡したTVゲーム「ゼビウス」の開発秘話を中心にご講演をいただきました。ゼビウスやその派生作品（公式、非公式含め）にどっぷり浸った学会員も多く、講演中に紹介されるグラフィックには、バックステージからもいちいち歓声があがる程でした。一方で、若い世代からは初期のTVゲーム制作の苦労話が聞けて良かったとの声もあがりました。

河崎善一郎先生には雷のご研究に関してご講演をいただきました。VR学会では若干馴染みの薄い「強電」に関する発表でしたが、河崎先生の絶妙な語り口も相まって、大きな関心を引きました。特に Lightning（電

光）の遠隔センシングなど普段聞けない異分野の話は大いに刺激となりました。河崎先生からはまた「理学者は工学者よりも工学的」というお話をご自身の体験からされ、参加者の興味を呼んでいました。

両先生をバーチャルリアリティ学会にお招きできたのは、企画委員の先生方の普段からのお心がけによるものです。この場をお借りしまして、両先生並びに企画委員の先生方にも厚く御礼申し上げます。

## ■企画 / シアター & 懇親会担当より

浦西友樹

(大阪大学)

大阪駅前の新たなランドマークであるグランフロント大阪で開催された第18回大会においては、本学会とグランフロント大阪の魅力を最大限に伝える試みとして、特別講演や表彰式など参加者が一堂に会するコンテンツを大会2日目午後集約した「特別企画」をグランフロント北館・ナレッジシアターにて開催しました。

特別企画はナレッジキャピタルの棚倉氏によるグランフロント大阪のPRと、展示企業によるCMで幕を開けました。前述の2件の特別講演の後には表彰式が執り行われ、論文賞表彰式では伊福部学会長より、またIVRC表彰式では館大会委員長より、それぞれ表彰状が授与されました。特別企画の最後には、横井次期大会長による次期大会の告知が行われました。会場スタッフおよびご登壇いただいた皆様の多大なるご協力のおかげで、大きなトラブルなく企画を完遂できたことを心より御礼申し上げます。

特別企画の直後には、「世界のビール博物館」にて懇親会が2時間にわたり開催されました。懇親会では世界各国のビールを手し、研究について熱い議論を交わす参加



遠藤雅伸氏による特別講演 1 \* 口絵にカラー版掲載



河崎善一郎先生による特別講演 2 \* 口絵にカラー版掲載



論文賞表彰式 (ナレッジシアター) \* 口絵にカラー版掲載



懇親会の様子

者の姿が印象的でした。締めくくりには竹村大会長の号令のもと、「きっしめーん！」という次期会場・名古屋への熱いエールが送られました。会場の都合上、参加者は163名（来賓・招待者含む）に限られましたが、当日にはキャンセル待ちが出るほどの盛況であり、参加者にとって思い出深いものとなったことを期待しております。

## ■会場担当より

黒田嘉宏

(大阪大学)

会場担当の主な仕事は、会場の使用計画・準備・運営・誘導ならびにアルバイトの手配・管理ですが、今大会では、色々な意味でワクワクドキドキしながら担当させていただくことができた。何と云っても、大型商業施設グランフロント大阪にあるナレッジキャピタルで、ナレッジキャピタルとしても初の学会開催の試みに関わらせていただいたのは貴重な機会であった。2月に工事中の会場内を見学させていただいたときは、梅田の一等地での開催に胸を躍らせた。ただ、4月下旬が施設オープンであったため、準備らしい準備を開始できたのは落ち着き始めた5月末頃になってからであった。そこから、怒涛の準備



セッション会場の様子 \* 口絵にカラー版掲載

となったが、会場委員の各先生方には、会場地図の作成、プロジェクト手配・設置、アルバイト管理などをきっちり担当いただき大変助けられた。参加者の方にとっては、口演会場や特別講演会場は新しいこともあり心地よく参加いただけたのではないかと思う。ただ、建物は迷路のように移動が難しく、迷子になった方も随分多かったように思う。大学とは異なり、貼り紙・看板や誘導人員の配置に大きな制限が設けられる大型商業施設内での運用は予想以上に参加者の不便を強いるものとなってしまった。しかし、学会期間中は、アルバイトの学生さんや会場担当以外の委員の方にも、多数ご支援いただき、何とか大きなトラブルなく会を終えることができた。



展示会場の様子 \* 口絵にカラー版掲載

## ■アルバイト担当より

間下以大

(大阪大学)

アルバイト担当として、大きく3つの作業を行いました。ひとつ目は、仕事内容と必要な人数の確認、2つ目は、アルバイト学生の確保と仕事の割り当て、そして3つ目は、シフト時間と給料支払いの管理です。また、今回の大会では、アルバイトスタッフ用にTシャツを作成しました。

本大会におけるアルバイトの仕事内容としては、受付、口頭発表会場、展示会場、誘導、講演サポート、写真撮影、ニコニコ生放送、そして会場準備・撤収です。各担当の先生方の協力もあり、それぞれ必要な人数を早い段階で確認できました。

アルバイト学生の確保と仕事の割り当てでは、必要な人員に対してアルバイトを希望する学生の数が足りず、少し調整が必要でした。幸い、大阪大学にはVR学会の運営に関わっている先生がたくさんおられたので、竹村研、佐藤研、大城研を中心に西田研、前田研、尾上研

の先生方にご協力いただいで必要な人数を確保できました。都合良く配置できるアルバイトは限られているので、呼びかける学生は必要な人員よりもかなり多く見積もる必要があると思います。

シフト時間と給料支払いの管理は、一部で急な変更が生じたものの、アルバイト学生および会計担当の先生の柔軟な対応により、滞り無く行えました。学会当日におけるアルバイト担当と会計担当の連携は非常に重要だと感じました。

Tシャツは運営側のスタッフを認識しやすくするために作成しました。そのため、VR学会のロゴを胸に配置しただけのシンプルなデザインですが、概ね好評だったように思います。

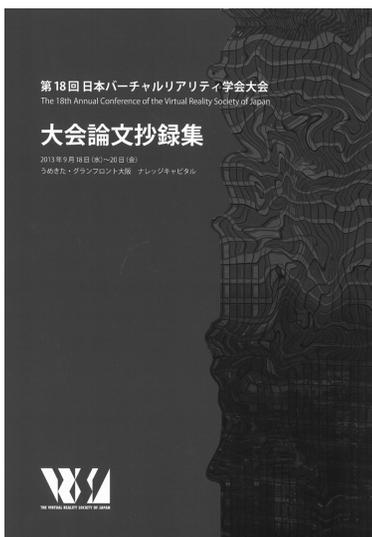
最後に、他の実行委員の先生方、学生を紹介くださった先生方、Tシャツのデザインにアドバイスを頂いた先生方、そして何よりもアルバイト学生の皆様のお陰で、アルバイト担当の仕事を全うできました。この場をお借りしてお礼申し上げます。

## ■出版(抄録集)担当より

安室喜弘

(関西大学)

出版業務のうち抄録集原稿データの編集と印刷製本発注を担当した。3月に見積もりをとることから業務を開始し、実行委員会での議論を経て、Webなどのオンラインでの格安印刷サービスではなく、営業マン対応による印刷業者を選択することとなった。PDFの完成デー



大会抄録集(表紙)

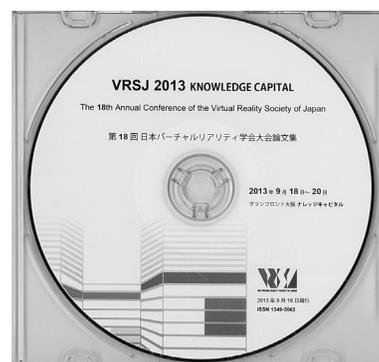
タ入稿を前提とすれば、予算的にもリーズナブルで、紙の選択や見開きの構成、納品方法など、細かな相談にも応じてもらえることから利点も多かったと思われる。一方、PDFマスターデータの作成には、MicrosoftのWordをベースとした編集作業に多くの時間を要した。広報出版委員長のご尽力により、DjangoによるWebシステムが、データベースと公開Webページの両機能を提供してくれたことによって、索引の作成も含めて情報を確認しやすい環境が得られた。一方、Wordでの紙面体裁の作成・調整から情報の複写・編集を行う過程で、多くの手作業が入り、結果的に幾つかの誤植を残してしまった点が反省として残る。小職が全体の内容構成を事前によく把握し、各紙面のテンプレートの割振りを周到に行っておけば、複数人共同の編集・確認作業に落とし込んで誤植等も防げたと思われる。引き継ぎにて、次回大会へ生かしていく努力をしたいと思う。本大会の1つの成果物として抄録集を刊行出来たことは、大会長、幹事をはじめ、各委員会、関係各位の皆様のご協力のお陰であり、心から感謝申し上げます。

## ■出版(論文集 CD-ROM)担当より

中尾 恵

(京都大学)

本大会の論文集では、理事会の決定に基づいて論文フォーマットに数点の変更を加えました。1点目は日本語アブストラクトとキーワードへの変更、2点目は論文上部への英文注釈 "This article is a technical report without peer review, and its polished and/or extended version may be published elsewhere." の付与です。論文スタイルファイルのスタイルセットの整備と文章の更新も行っています。また、今回は自身でCD-ROMのレーベルデザイン



大会論文集 CD-ROM

と内容のオーサリングにもトライすることにしました。レーベルにはグランフロントの概観をあて、会場であった階に色付けをしています。ウェブサイトと Google Drive に委員全員がアクセスできる形で必要なコンテンツが集約されていたため、簡単なスクリプトを書くことでオーサリング時のミス軽減を目指しました。論文集 CD-ROM の制作は初の試みでしたが、作業を通して幹事の清川先生、広報・出版委員長の井村先生を始め、多くの実行委員の皆様様に迅速にコメントを頂き、なんとか形にすることができました。有難うございました。

## ■ WEB・広報担当より

### 井村誠孝

(大阪大学)

今回の大会では、広報・出版を合わせた委員会が設けられた。その目論見は、ウェブシステムへの情報登録から予稿集の作成までを、単一のデータベースを参照してシームレスに行うことであった。大会ウェブシステムは、一昨年の大会で使用された python と django で書かれたものを再利用した。本システムはかなりよくできているのだが、その分システム担当が全貌を把握するのに時間がかかり、結局論文抄録集・予稿集担当の安室先生、中尾先生に従来通りの面倒な作業をお願いすることになってしまった。一方で、会期中には大会ウェブサイトのプログラムから各予稿 PDF へのアクセスを、参加者の参加登録区分に応じて提供できた。次回大会の担当の方には、完全オンライン化の可/不可について、ご検討するところからは是非始めていただきたい。また大会ウェブシステムについては、今年度拡張した部分が付け焼刃



デジタルサイネージでの宣伝

的になっているため、来年度以降の使用に向けて、ソースコードとドキュメントの整備が必要である。

広報面では、一般公開部分への集客を目指して、会場であるグランフロント大阪のウェブサイトおよびデジタルサイネージでの宣伝や、プレスリリースの発行などを行った。また大会ウェブサイトと facebook の使い分けとして、facebook の方では大会会場周辺情報をやわらかく発信することとした。今後ますます各種メディアの特性を把握して使い分けることが重要になると思われる。

## ■ 会計担当より

### 石井裕剛 (京都大学), 飯塚博幸 (大阪大学)

今大会は今話題のグランフロント大阪ナレッジキャピタルでの開催となり、会場費・設営費が例年よりも多くなることが予想されましたので、会計としてはかなりチャレンジングな大会となりました。

参加者の方々には参加費の値上げという形で経費を一部負担頂くことになりました。実行委員の方々には、多くの時間を投入することで収入の確保と経費の削減に努めて頂きました。幹事・会場・アドバイザーの方々には各方面と粘り強い調整をして頂きました。展示委員の方々には勧誘に奮闘して頂き、会場のキャパシティ一杯まで展示を集めて頂きました。広報・出版委員の方々には、CD や抄録集を自ら編集して頂きました。また、会場の使用日数を減らすために前日準備を極力取りやめ、大会当日の早朝から準備作業をして頂くなど、実行委員全員の努力で出費を極力抑えて頂きました。その結果、おそらく過去最大の収支となりましたが、それに見合った最高の大会が開催できたと思います。

本原稿執筆時点も会計処理が継続しており、収支が



第 18 回大会 WEB ページ

完全に確定したわけではありませんが、この様な関係者の方々の努力・御協力のおかげで、赤字を出すことなく会計を閉じることができる見込みとなりました。大会に参加頂いた多くの方々、無償でプロジェクトや大型ディスプレイなどを貸出して頂いた協賛企業の方々、多くの時間を費やして経費の削減に努めて頂いた実行委員の方々、学会事務局の方々に御礼申し上げます。ありがとうございました。

## ■座長からの報告

### オープニングセッション

#### IVRC ショートプレゼンテーション

座長：吉元俊輔（大阪大学）

昨年に引き続き、国際学生対抗バーチャルリアリティコンテストの予選大会を、VR学会大会での展示発表として実施した。本年のOS「IVRC」は、大会実行委員のご好意によりオープニングセッションの直後に開催され、会場は満員、多数の参加者に聴講いただくことができた。発表は質疑応答なし、5分のショートプレゼンテーションの形態とし、予選大会に出場した12チームが作品のコンセプトおよび技術詳細について発表した。各発表では、新しい身体感覚提示を提案した「バーチャルロープスライダー」「じぶんしぼり」「誰がそのジャケットを縫うんだい?」、感覚相互作用を利用した「おもみ調味料 グラビトミン酸」「Tickle a Shadow」、集中・着目・心配という独特の世界観を構築した「茶禅空」「超見られる感体験装置」「Toppars ～必死な気持ち～」、新しいディスプレイ技術を提案した「花水」「魚捕ったどー!!!!」、竜巻を手で制御できる「手乗りたつまき」、表情を制御できる「faceball」といった独創的な作品の概要が説明され、聴講者の興味を引いていた。

#### 11A：感覚・心理

座長：安藤英由樹（大阪大学）

感覚・心理のセッションでは感覚刺激が身体運動や心理的作用に与える影響について、平衡感覚、歩行感覚、臨場感と現実感、運動立体視の4件の発表があった。1件目、手塚らは前庭電気刺激の刺激量と知覚の強弱の関係について、姿勢が知覚閾値にはほとんど関与しないことを実験により示した。質疑において知覚閾値ではなく知覚方向に関しては姿勢の影響があるので、それを踏まえてはどうかという議論があった。2件目、島田らはメディアビークルに歩行感覚の付加を想定して、腰部に動揺装置を装

着するロコモーションインタフェースを提案し、乗り物に乗っている感覚から自身が歩いている感覚とするための取り組みに関する発表があった。3件目、飯村らは臨場感と現実感の印象調査として因子分解を行い、特に、迫力因子と現実性因子についてスクリーンのサイズがどのように影響するかについての発表があった。議論としては実際の大きさと整合性についての質問などがあった。4件目、水川らは奥行きを運動立体視で知覚させる場合において、手がかりとなる参照物体を利用することで、奥行きの定位性が向上すること。これを用い自由曲面投影ディスプレイに応用する手法についての発表があった。

上記のように、様々な感覚モダリティに関して工学的技術の側面と、ヒトが知覚する心理的な側面について興味深い発表があり、これらがVRのエッセンスとしての還元論につながっていくことに今後も期待したい。

#### 11B：[OS] VRと超臨場感

##### 企画：VRと超臨場感研究委員会

座長：広田 光一（東京大学）、池井 寧（首都大学東京）

このオーガナイズドセッションは、昨年度に終了した情報通信研究機構の委託研究「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」において池井研究室を中心に行った研究開発の成果報告と、これを踏まえてこれからの五感情報技術の展開について議論を深めることを狙いとした。はじめに、リーダーである座長より、プロジェクトの全体像と超臨場感の定義に関する説明があり、それに続いて、「五感」に含まれるさまざまな感覚情報の提示とその知覚の特性についての発表が6件行われた。具体的には、触刺激による運動感覚の生成手法、匂いを定量的に扱うための計測手法、つり革を介した乗り心地の提示、身体および足の受動的運動により能動的な歩行感覚を生成する試みなどが紹介された。プロジェクトは、これらの要素技術的研究を、最終的には、ハードウェアとしては五感シアター（パーソナルシアターの五感拡張）、コンテンツとしては旅行やスポーツなど身体運動を伴う疑似体験の生成に集約しており、これにより五感情報技術のひとつの可能性を具体的に示すことに成功している。なお、開会初日の午前中にも関わらず、50人近い参加者に活発な質疑をいただき、大変充実したセッションとなった。

#### 11C：視覚1（ディスプレイ1）

座長：前田太郎（大阪大学）

本セッションは新規な視覚ディスプレイ技術に関する

る研究発表であり、発表 5 件のすべてが既存の HMD やプロジェクションに留まる発表は一件もない点の特徴であると言える。前半 3 件は岐阜大木島研からの発表で頭部運動に伴う頭部搭載型の視覚提示技術が 2 件、再帰性透過材を用いた提示系の試作と評価が 1 件からなっている。前半の 2 件はそれぞれ前庭動眼反射による空中像提示に関するものと、高速な頭部運動時の HMD 提示上の問題を LCD の光源を時間制御することによって改善する手法の提案である。いずれも高速の頭部運動を伴った際の視覚提示に関する問題であり、ビジョンサイエンス的に観ても十分に興味深い切り口の研究であった。今後の現象的により精密な探求の成果が望まれる。3 つめの再帰性透過材による空中像提示技術は光学素子からの新規開発となるためにハードルが高くなりがちだが近年注目の技術であり、高い注目を集め多くの質問が交わされた。後半の 2 件はいずれも慶応大稲見研からの再帰性投影技術による自動車ピラーの透明化に関する研究であり、車載技術という観点から自動車業界の研究者からの質問が相次いだ。

基礎から制御・実装に至る幅広い段階の研究でありながらいずれも VR の新しい可能性を示す発表であり、本学会ならではの特色有るセッションとなった。

#### 11D：複合現実感 1 (距離センサ)

座長：柴田史久 (立命館大学)

本大会中に開催された「複合現実感」系のセッションの内、距離センサに関係する研究を扱ったセッションであり、全部で 5 件の発表があった。大会初日午前中のセッションであったが、会場の座席がほぼ満席となるほどの聴講者がおり、活発な質疑応答が展開された。1 件目の発表は、TorusTreadmill という歩行感覚提示装置の上にいる歩行者の検出を、距離画像センサを用いることで高速に行うというものであった。2 件目の発表では、距離センサを用いて卓上に配置された物体の三次元形状を取得し、それを別の卓上の適切な位置に MR 提示するシステムの提案がなされた。3 件目としては、サーバに接続された RGB-D カメラによって環境の三次元形状を取得し、それに基づいてクライアントにあたるスマートフォン上で複合現実感を実現するシステムが報告された。4 件目の発表では、複合現実感におけるリローカリゼーションを実現する方法として、有向距離関数という環境形状表現と、それに基づいて距離カメラで位置推定を行う手法が提案された。5 件目は、プロジェクタを用いて CG を実環境に重畳する空間型拡張現実感 (SAR)

という技術に関して、距離カメラから取得した 3 次元点群を用いて移動する任意形状の 3 次元物体への SAR を実現する手法の発表であった。

近年、Microsoft Kinect に代表される距離カメラを複合現実感へと応用する研究が数多く提案されており、本セッションもその流れを汲んだものと言える。来年度には、本学会論文誌において「複合現実感 6」という特集号が企画されており、この種の距離センサを用いた論文が多数投稿されることを期待したい。

#### 11E：力覚覚 1 (力覚ディスプレイ)

座長：梶本裕之 (電気通信大学)

本セッションでは力覚ディスプレイの新規提案に関して 3 件の発表があった。1 件目ではワイヤ駆動型力覚提示装置 SPIDAR を多指で使用する際に可動範囲を広げるためのフレームの駆動アルゴリズムが提案された。2 件目では手術シミュレーションにおいて熟練者の教示を手首への力覚で返すために、手の甲用のエンドエフェクタに 6 自由度の力を SPIDAR システムで返す試みが紹介された。3 件目ではパネル上に静電気力によって触感を提示するデバイスを利用して把持動作を表現する試みが紹介された。

多様な用途で利用できる力覚ディスプレイの提案、特定場面での応用、および新たな活用場面の提案、という多岐にわたる内容となり、本分野の多方面への発展を実感させるセッションであった。

#### 12A: [OS] プロによる表現, アマによる表現 ~それを支える科学技術~

##### 企画：情報技術と文化の融合調査研究委員会

座長：稲見昌彦 (慶應義塾大学)

情報技術と文化の融合調査研究委員会は、2009 年 1 月より、近年大きく分化してしまった文化芸術と科学技術の融合へ向けて、特に、文化に関わる情報技術を取りあげ、現状の分析調査を進めるとともに、本分野の今後の発展に寄与することを目的とし、活動をしている。

今回大会初日に開催されたオーガナイズドセッションは、チェンドミニク (株式会社ディヴィデュアル/クリエイティブコモンズ)、藤山晃太郎 (江戸古典奇術手妻師)、後藤真孝 (独立行政法人 産業技術総合研究所)、真鍋大度 (株式会社ライゾマティクス)、上野佳奈子 (明治大学/CREST 聴空間共有プロジェクト) ら (敬称略) をパネリストとして迎え開催した。

パネリストらの活動と考えを紹介いただいた後、パ

フォーマー側から見たライブと動画配信との違い。プロの中にあるアマの要素、アマの中にあるプロの要素。表現を支える科学技術などのトピックスについて議論を行った。

真鍋氏は海外からのオンライン参加で、さらにパネルの模様をオンライン配信するなど、ライブとオンラインとの差を聴衆とともに体感するパネルであった。司会者の不手際で議論が不完全燃焼となってしまった点もあるが、まだ論ずべきことが多数あると考え、今後の活動に繋げてゆきたい。

本企画を深く支えていただいた原島博先生、大谷智子先生、宮下芳明先生、オンライン中継担当諸氏、会場、オンラインで議論に加わって頂いた方々にこの場をお借りし深謝したい。

## 12B：VRと超臨場感

座長：久米祐一郎（東京工芸大学）

オーガナイズドセッションに引き続き「VRと超臨場感」と題したこのセッションでは視覚、聴覚、体性感覚等の情報提示について5件の講演があった。竹田らはフォトクロミズム物質を塗布した投影用スクリーンを試作し、アクティブな反射率制御によるコントラスト向上について報告した。崔らは32チャンネルの高次Ambisonicsを用いた可搬型3次元視聴覚ディスプレイの開発について報告した。高橋らは実写情報において、視聴覚情報に加えてモーションプラットフォームを用いて振動を提示し、その際の臨場感と迫真性に与える影響について主観評価を行った結果を報告した。田中らは足裏を振動刺激することによる歩行感覚表現を提案し、刺激方法と主観評価の関係について報告した。奥屋らは足底と頸骨に振動刺激を提示することによる歩行表現の提案を行い、聴覚刺激と組み合わせた場合の主観評価結果を報告した。いずれの研究も今後の発展が期待されるものであり、超臨場感の研究が進展すれば現実とバーチャルの世界がシームレスに接続し、新たな応用開発の期待も大きいと感じた。

## 12C：視覚2（ディスプレイ2）

橋本 涉（大阪工業大学）

このセッションでは、視覚ディスプレイのうちプロジェクション技術に関連する発表が6件行われた。東京大学からの発表では、紫外線発色材料と紫外線プロジェクタによる、多色化や階調表現に関する可能性が示された。筑波大学からは、全方向球面ディスプレイへの短

焦点プロジェクタの導入と提示性能評価について報告があった。富山県立大学からは、小型かつ広視野なHMDを目指して、平行光の光学系を利用し観察者の眼前に投影する仕組みが提案された。東北大学からは、マルチディスプレイ環境において、携帯型プロジェクタにより映像間をシームレスに表現するインタラクションについて報告があった。岐阜大学からは、自由曲面に対するマルチプロジェクション環境で、映像の接合部分を含めた輝度補償やブレンディング手法が報告された。同じく岐阜大学からは、自由曲面ディスプレイ環境における携帯型プロジェクタの導入と映像表現の方法について説明があった。本セッションには、プロジェクション関連の発表が集まっていたこともあり、同好の士が最後まで集中してセッションに参加していたように感じられた。

## 12D：複合現実感2（インタフェース）

山本豪志朗（奈良先端科学技術大学院大学）

本セッションでは6件の発表が行われた。1件目では、HMDとタッチパッドを用いたARオブジェクトの操作手法が報告された。見る場所に応じた2種類の入力方法の切り替えを検討していた。2件目は、聴覚フィードバックを用いた物体配置の教示支援に関する発表であり、慣れていればその効果があると報告があった。3件目は、バーチャル植物工場の構築に向け、群落の3Dデータと温湿度計測データを用いた可視化システムの開発に関する発表であった。4件目は、あるオブジェクトのテクスチャを掴み取り、別のものに貼付けるインタフェースに関する発表で、ARオブジェクトを対象にその動作例が示された。5件目は、遠隔操作ロボットの経路設計に未来予測画像の実写履歴画像への提示手法の提案であり、まずは未来予測画像提示の有効性が示された。6件目では、作業現場でマーカ登録・修正、CG位置更新などを容易に行えるオーサリングツールが提案され、最少一枚のマーカがカメラ画角内に配置されれば、それを基準にマーカの追加などが行えるという報告であった。新たな入力、作業支援、可視化、オーサリングなど幅広い発表であり、多方面の研究に触れられる良いセッションであった。

## 12E：力触覚2（触覚ディスプレイ1）

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6件の発表が行われた。1件目は足底への面圧力提示に関する研究で、足底面圧力分布と傾斜感に関する基礎実験の

結果や足底感覚の環境認知実験プラットフォーム開発について発表があった。2 件目は大変位 MEMS 触覚ディスプレイに関する研究で、物理量が既知のサンプルと触覚ディスプレイを比較する新しい定量的な触感評価手法が提案された。3 件目は Hairlytop Interface に関する研究で、デバイスの大面積化や制御法の改良および Organic Use Interface である毛状インタフェースの開発について発表された。4 件目は熱放射による疑似力覚提示に関する研究で、侵害性熱刺激になる程度の温度を手の位置に応じて制御することで仮想物体を提示する手法が提案された。5 件目は、爪装着型触覚提示に関する研究で、なぞり運動時に指先で発生している振動と指先から重畳する振動の位相を同期させた場合の面刺激の提示について発表された。6 件目は振動を用いた疑似力覚インタラクションに関する研究で、柔軟仮想物体に対するなぞりや押し込み動作において手首に振動刺激を提示した場合の柔軟性知覚について発表された。本セッションは触覚提示とその応用について新しい提案があったので、今後の発展が期待される。

### 13A：情動と生体信号

座長：大須賀美恵子（大阪工業大学）

人を対象とした 4 件と犬とマウスということで、バラエティに富んだ楽しいセッションとなった。1 題目は、スマートフォンの加速度センサで動画視聴時の笑いを抽出するもの。検出方法も設定されているシチュエーションも数年前にはなかったものである。2 題目は無線加速度センサで犬の行動を分類しライフログをとるもの。現状では首と体幹のセンサで姿勢のみで判別できそうな行動が対象であるが、尾のセンサも活用し犬の情動も推定できれば、愛犬家のニーズに応えるものになるかもしれない。3 題目はユーザビリティ評価のための表情分析。ユーザビリティというよりも達成感や失敗したときの感情などの方が捉えられやすそうである。4 題目は AR を用いて手の上に乗った球体と前方に立体視表示した球体を用いて、かわいい大きさを比較した研究。物体を手に乗せるという行為に関係づけることで、かわいらしさの評価が変わるとするのが興味深い。5 題目は、マウスが VR の中を移動しているときの脳波計測という異色の研究。移動運動中に左右の海馬で位相が同期したシータ波が大きく出現する。シータ波発現のメカニズムがいろいろ推察されて興味深い。最後は本人の顔の表情を変化させて本物の鏡のように見せることで感情を喚起するシステム。大人数を対象としたデモで感情変化を自

覚した体験者が多くいたとのことで、今後の応用が期待される。

### 13B：作業支援

座長：蔵田武志（産業技術総合研究所）

作業支援のセッションでは、対人コミュニケーションの支援、遠隔協調作業支援、建設機械やロボットの遠隔操作支援、実現場での作業支援、描画作業支援といった幅広い研究報告が行われた。中里らの「協調作業における創造性向上のための対話相手の容貌変化手法の検討」では、表情によって創造性が異なるといった効果を拡張するために、単に自身の顔を笑顔にするだけではなく、自身と他人の顔の合成にまで踏み込んだ試みについて報告がなされた。高野らの「作業側映像への直接指示とオクルージョン問題解消を両立した遠隔協調作業システム」は、発表者らの持つ従来システムの欠点解消に関する報告であった。安井らの「空間インタフェース装置 SPIDAR を用いた遠隔操作システム」では、SPIDAR とロボットアームの両方の RT コンポーネントを開発し動作させていた。中村らの「AR を用いた建設ロボットの遠隔操作」では、マーカベース AR インタフェースによる予備的な被験者実験結果を報告していた。山崎らの「商品物流における仕分け作業支援への複合現実感技術の応用」では、実際の物流サービス現場のニーズを反映した研究を進めていた。中垣らの「コンパス型図形描画インタフェースの基礎検討」は、技術展示でも体験可能であった。

### 13C：アート・エンタテインメント 1

座長：渡邊淳司（NTT）

アート・エンタテインメント 1 のセッションでは、作品もしくは、その制作手法について 6 件の発表が行われた。和歌山大学岩峪らの発表では、AR マーカを用いた体験型脱出ゲームの提案がなされ、その評価について議論が行われた。京都嵯峨芸術大学松本らの発表では、ヘッドマウントディスプレイを使用した音響作品が紹介され、音の可視化について議論がなされた。立命館大学柴田らの発表では、AR 体験型コンテンツ「百鬼面」が紹介され、主観画像、客観画像及びデバイスを利用した演出手法について議論がなされた。東京大学櫻井らの発表では、風船が呼吸に対して反応するインタラクティブアート「Interactonia Balloon」が紹介され、自己の行動の帰属感及びその緊張感の喚起について議論が行われた。神奈川工科大学藤村らの発表では、マンガ風画像を生成

するシェーダーの開発原理について紹介された。慶應義塾大学三谷らの発表では、コンテンツ鑑賞時の涙を計測し、涙を演出したり、涙が流れたときのコンテンツの記録を行う研究が紹介された。

6つの発表ともに、ユーザに質的に新たな感覚体験をもたらす試みであり、VR学会のセッションならではの内容となった。

### 13D: 複合現実感3 (投影型)

座長：岩井大輔 (大阪大学)

近年、プロジェクションマッピングが広く社会に浸透しつつあることによる影響によるものか、セッション会場は立ち見が出るほど満席となり、注目度の高さを実感することができた。質疑の時間も、司会が質問する機会がほとんど無いほど議論が白熱し、活況を呈した。筑波大の張らは、位置姿勢計測されている白色直方体にプロジェクタより建築模型を立体投影することで、インタラクティブにその内部構造を閲覧することのできるシステムを提案した。鈴鹿高専の箕浦からは、ハンドヘルドプロジェクタから行き先を示す矢印を地面に投影して、歩行者をナビゲートするシステムの提案がなされた。慶応大の小寺らからは、面型の光センサを埋め込んだ投影対象にパターン光を投影し、その受光量からプロジェクタと投影対象との位置姿勢関係を取得するというユニークな提案がなされた。和歌山大の天野は、視覚心理研究で得られた画像特徴と質感知覚の関係に関する知見を用いて、リアルタイムに投影対象の質感を制御する手法を提案した。また、奈良先端大の藤本らからは、柔軟物体への投影像の幾何学的整合性を満たすため、局所情報からIDを一意に特定可能なパターンを柔軟物体に貼付する手法が提案された。

### 13E: [OS] 触育

#### 力触覚の提示と計算研究委員会

黒田嘉宏 (大阪大学), 嵯峨 智 (筑波大学)

力触覚の提示と計算研究委員会が主催し、触覚を育むことをテーマとした「触育」と題したOSが企画された。冒頭に、黒田嘉宏氏 (大阪大学) から触覚機能の発達と経年変化について概説され、神経路形成などハード面の変化とそれに付随した触覚機能の変化が、感覚主体から運動主体へ進むといった内容であった。齊藤哲氏 (ピジョン) からは、乳児が舌で母乳を飲む様子を超音波で計測した様子や、唇が吸盤として重要な役割を果たすことなどが紹介された。森山恵吾氏 (くもん出版) からは、自

社開発のおもちゃを事例に、幼児の手指操作の発達過程とレベルに最適な操作 (ちょうどの遊び) を反復することの重要性が説かれた。牧野泰才氏 (慶應義塾大学) からは、叩くことによって動物の顔が徐々に形成されていく過程で驚きと楽しさを味わうタブレットアプリについて、発案に至る経緯など興味深い話がなされた。最後のパネル討論では、適度なレベルで反復させることと創造性育成との関係、触育におけるデジタルとアナログの役割、触覚VR研究の乳幼児向けの貢献の在り方について議論がなされた。フロアからは絶え間なく質問が寄せられ、これまで本学会・研究会において明確なターゲットとされていなかったことが不思議に思われるぐらい、子供向け触覚コンテンツに対する参加者の関心の高さを実感したOSであった。

### 21A: [OS] いま改めてHMDを考える

#### 企画: テレイグジスタンス研究委員会

座長：柳田康幸 (名城大学)

VR黎明期においてHMDは象徴的なデバイスであったが、現在何回目かのHMDブームと言える状況にある。そのような中、改めてHMDの意義や将来について議論しようというのが本OSの趣旨である。OSでは、3名の講演者から話題を提供していただいた。ゲームデザイン研究者の築瀬氏は、HMDとゲームをとりまく最新の情報を紹介し、ゲーム開発者と研究者がもっと連携することが必要であることを述べた。岐阜大学の木島氏は、HMD利用時の動的な側面、特に時間遅れの問題にスポットを当て、問題を克服するために行ってきた研究開発と残る技術課題について紹介した。大阪大学の清川氏は、HMDを特にAR/MRで利用するための研究開発、およびHMDに関連する最近のVR研究の数々について紹介した。VR学会ならではの専門的な話題も多かったが、最後にフロアを含めてディスカッションを行い、活発な意見が交わされた。朝一番のセッションにもかかわらずほぼ会場が満員となる参加者を集め、HMDに対する関心の高さが改めて感じられるセッションであった。

### 21B: 教育・訓練1

座長：石井裕剛 (京都大学)

本セッションでは、まず、VR調理学習システムの開発に関する研究が3件発表された。VR調理学習システムでは、バーチャルなフライパンとヘラを用いてチャーハンを炒める操作が可能な機能の実装を目指しているが、実際には細かな具材を個体群と呼ぶ一つの塊として

扱い、その塊の挙動を効率的に制御する工夫を組み入れることにより、現在のパソコンの性能でもリアルな炒め動作を行えるようにしている。今回の発表では、その個体群のあおり・押さえつけ・すくい上げの操作を可能としたこと、また個体群が不安定な形状になった際に崩れを模擬する機能を実装したことが報告された。今後は具材を洗う操作や切る操作を可能にするなど、キッチンでの調理操作全般が実施可能な学習システムに拡張していくとのことであった。このほか、ソーシャルメンタリングを活発化するために育成シミュレーションを応用した研究、音声対話による英会話学習システムを利用する際の学習者の応答のタイミングを適切にするためにタイムプレッシャーを導入した効果の検討に関する研究、記憶作業の効率化が可能な「かけくぎ法」をタブレットを利用したデジタル教科書に応用した研究が発表された。

### 21C：視覚 3（基礎）

座長：北崎充晃（豊橋技術科学大学）

視覚 3（基礎）というタイトルの割にはバラエティに富んだセッションであった。三眼カメラからの自由視点画像を用いた運動視差による奥行き知覚精度の計測（大阪大学越智氏）、液晶シャッター眼鏡を用いた位相差制御によるサイズ知覚の修飾（慶應大学穴井氏）、及び 3D マルチスリットディスプレイによる三次元知覚の計測は、ある意味新しい視覚提示手法・装置によって可能となる知覚特性の計測 / 評価とまとめることが可能かもしれない。一方、透過式眼鏡型視線検出システムによる三次元注視測定（慶應大学三幣氏）は新しい生体計測手法の評価である。そして、ダイナミック RDS を用いた注視点制御による立体視手法（電気通信大学工藤氏）と微小板・圧縮テクスチャによるレンダリング手法（鹿児島大学若元氏）は新しい視覚提示手法そのものの開発と言える。両眼立体視自体は VR においても枯れた技術となりつつあるが、未だに新しい提示手法や応用方法が提案され、驚きを与えてくれることが興味深い。ただし、個人的には、各研究の背景にある大きな目標や様々な将来性が示されていると研究の意義がもっと伝わりやすかったのではないかと感じた。

### 21D：複合現実感 4（提示・ディスプレイ）

座長：中田崇行（富山県立大学）

本セッションでは 5 件の発表があった。1 件目は鏡像として提示されたアバターを操縦する際の、位置及び回転のゲインを倍加させた状態における挙動についての

発表であった。2 件目は、遠隔地間において自分のすぐ近くに居るように感じられるハイパーミラー（超鏡）システムにおいて、距離画像を用いた新しいシステムについての発表であった。3 件目は飛行機、宇宙機等の未来の空における、新しい飛行管制システムとそれを支援するディスプレイシステムについての発表であった。4 件目は博物館の展示品等のモノを提示することを目的として、以前開発された裸眼立体視システムの視野拡張についての発表であった。実際のデモ展示も行われた。5 件目はウィンドシールドディスプレイと呼ばれる車載システムを用いて、見通しの悪い交差点において、横方向から進入する車の情報を効果的に提示する方法についての発表であった。

5 件共に、実働する大型装置を作製した上で実験を積み重ねており、さらなる研究の発展を大いに期待できる内容であった。

### 21E：視覚触覚クロスモーダル

座長：鳴海拓志（東京大学）

本セッションでは、視覚触覚間のクロスモーダル効果を利用した研究が 6 件報告された。1 件目は AR 表示する視覚要素と触印象（粗さ・硬軟感）の関係を調査した研究であった。2 件目は高速に温度を切替提示可能な装置を用いて、頸部への温度提示が視覚から受ける印象に与える影響を調査した研究であった。3 件目は視覚刺激が重量知覚に与える影響を調べた研究で、映像提示装置の裏に重心移動可能な装置を取り付けた手持型デバイスを用いた実験が報告された。4 件目は動く対象に高速追従して映像投影する装置と空中超音波触覚提示装置を組み合わせた、動く人体上に映像と触覚を同時提示可能な手法が報告された。5 件目は視覚情報によって痛覚定位を操作する研究であり、MR 表示された映像で痛覚のファントムセンセーションを増強する手法が報告された。6 件目は、フィードバックする映像の倍率が弾性体から受ける触印象や操作する力に影響するかを調査した基礎検討について報告された。

クロスモーダルな感覚情報提示が注目を集めていることもあり、多様な取り組みが報告されただけでなく、部屋から溢れるほど多くの聴衆が本セッションに参加し、活発な質疑がなされた。

### 22A：テレイグジスタンス

座長：栗本育三郎（木更津工業高等専門学校）

本セッションでは、次の 5 件の発表があった。「テレ

イグジスタンスの研究(第75報)-テレイグジスタンスのためのバーチャル環境への自己身体の実時間重畳-」では、遠隔操作中の自己身体性を向上させる映像提示の新しい方式が提案された。「球面没入型ディスプレイと1自由度力覚提示装置による遠隔触覚システムの研究」では、遠隔で取得した映像を球面ディスプレイに表示すると同時に、表示物体を指先で触覚を可能にするシステムについて提案された。「レンズ中心を一致させた多眼カメラによる全地球動画撮影システムの構築」では、複数台のカメラのレンズ中心にすべてを光学的に唯一の点に一致させた撮影システムの構築手法が提案された。「実世界に注意を向ける視覚動作を模したテレプレゼンスインタフェース」では、遠隔地における空間認識を拡張するために、実世界に注意を向ける視覚動作を模した遠隔ロボットカメラとのインタラクションが提案された。「操作訓練による遠隔操作型アンドロイドへの身体感覚転移の度合いの向上」では、遠隔操作の訓練とその効果を検証し、効果指標としてテレノイドへの身体感覚転移の度合いについて報告された。

## 22B: 教育・訓練 2

座長: 舟橋健司(名古屋工業大学)

セッション「教育・訓練 2」は、同1(発表6件)に続いて(同じ会場で休憩を挟んで直後に)行われ、5件の発表があった。3件は具体的なシステムに関する研究で、うち2件は車椅子、腹腔鏡下手術と対象者が限定されるものであったのに対し、もう1件はハサミの開閉制御をするもので、視覚障害者を対象にすることも考えられるが、小さな子供の利用にも適用できるものであった。また巧緻動作のロボットによる再現に関する研究や、動作追従による教示モデルに関する研究についての発表があった。VR技術の教育や訓練への応用は、研究の場では良く知られた分野であるし、医療などの一部の領域では既に実用の段階に入っている。しかし、一般の人が日常生活において利用できるようになるのは、まだ先のことだろうか。従来のe-learningの域を遥かに超えた、まさにVRと言えるような教育・訓練システムが登場するのを楽しみにしている。

## 22C: 視覚 4 (シミュレーション, 可視化)

座長: 谷川智洋(東京大学)

本セッションでは、シミュレーションや可視化に関する5件の発表が行われた。具体的には、流体シミュレーションに関する研究が2件、スマートハウスにおける情

報可視化、深度センサを利用した仮想物体の操作、航空機からの3Dスキャナ等を用いた3Dモデリングの研究となっており、バラエティにあふれた研究セッションとなった。

表面モデリングによるリアルタイム流体シミュレーションでは、表面形状のみを扱い、体積保存や表面張力という拘束を用いて流体の挙動を拘束に再現できる手法を提案し、実際の液滴落下の様子をある程度再現できることを示している。粒子数変動型実時間流体シミュレータにおける粒子選定手法の考察では、粒子数やパラメータを自動調整する手法を提案し有効性を示している。これらはインタラクティブ性と再現性の両立を要求されるVRにおける流体の表現として今後が期待される。また、スマートハウスにおけるエネルギー情報の表示位置と内容の検討では、実際に実証実験ハウスを用いてどこにどのような情報を表示するとよいのか回答してもらい、スマートハウスならではの居住者に適切な情報提示を行うために有益な調査を行っている。本セッションを通して、視覚に関する研究の幅の広さを実感させられた。

## 22D:[OS] プロジェクションマッピングによるAR/MR新展開 企画: 複合現実感研究委員会

司会: 亀田能成(筑波大学)

本オーガナイズドセッションは、プロジェクションマッピングにおける新技術を用いた複合現実感システムの将来像を示し、この分野の研究開発が今後どのようにVR分野の発展に貢献していくのかについて明らかにした。

前半は、学術的側面からご講演頂いた。奈良先端技術大学院大学の天野様からは、プロジェクションマッピングの基礎から、現在天野様に取り込まれている、物体の見かけをプロジェクタを用いて自在に変化させる技術をご紹介頂いた。続いて、東京大学の奥様からは、石川・奥研究室での研究成果である、高速移動物体へのプロジェクションマッピング追従についてご講演頂いた。これは100fpsを上回る画像認識と照射制御の組み合わせにより、卓球中のピンポン玉に精密にマッピングを実現できるほどの技術である。

後半は、企業側から、技術の利用方法や社会的展望を中心に講演頂いた。クリスティ・デジタル・システムズの吉田様からは、プロジェクションマッピングの大規模化とその実現に必要な技術についてご講演頂いた。クリスティ・デジタル・システムズ社はTOKYO HIKARI VISIONなど建物への大規模なプロジェクションマッピ

ングイベント多数に技術サイドから貢献している。最後に、楽天株式会社の益子様と林様からは、プロジェクトによる消費者体験の新しい形が、e コマースをより快適にする技術として注目されていることを実例を交えてご講演頂いた。

着席できないほどの多数の聴講者を迎え、盛会のうちにセッションは終了した。

## 22E：力触覚 3 (触覚ディスプレイ 2)

座長：嵯峨 智 (筑波大学)

力触覚 3 (触覚ディスプレイ 2) のセッションでは、5 件の口頭発表がなされ、触感提示のための新たな手法が提案されました。東北大の前森、ポルクスらによる吸引圧を用いた研究では、実際の圧力分布を考慮した提示手法や、圧力分布の AR 的な利用についての発表がなされました。AR 的な利用については圧力提示の減算処理ができないのかといった質問などがありました。また電通大の西村らにより、改善された遭遇型触覚デバイスの発表があり、連続的な提示についての議論がなされました。また、関西学院大学の井藤らから毛状ディスプレイの触覚変化手法についての提案があり、形状変化なしに触感を変化させる手法による凹凸提示の可能性について議論が交わされました。慶応大の花光らからは、身体動作に基づく振動触感提示モデルの提案がなされました。これについては提示されている信号がインパルス応答か否かについての議論がありました。それぞれの提示法とも錯覚など人間の特性を利用した新しい触感提示の可能性を秘めており、大いなる進展が望まれる分野であることを感じさせるセッションでした。

## 31A：ウェアラブル・ユビキタス

座長：雨宮智浩 (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、歩行者に関連する研究やスマートフォンや SNS を活用した研究などの 6 件の発表があった。ウェアラブル・ユビキタスの研究領域ではユーザが空間移動する文脈での研究が中心となるが、情報技術がどのように効果的な支援ができるか、どのように使うべきかを考えさせる様々な発表がなされた。具体的には 2 台の加速度センサを利用した歩行者の個人識別技術 (澤田ら)、歩行者デッドレコニングの蓄積誤差をカメラトラッキングで補正する測位技術 (牧田ら)、スマートフォンから得られたデータを使って得られたユーザの行動履歴から次の移動先を予測する技術 (深野ら)、靴の接地に同期させて効果音を重畳する歩行制御とその遅延の評価

(牧野ら)、歩行環境のバリアフリー状況を連続して推定するためにセンサログを併用する方法 (三浦ら)、他者から食事写真のヘルシーさや美味しさを評定されることで食生活改善を期待する手法 (藤井ら) まで幅広いトピックに関して講演がなされた。中でも比較的少ない量のデータで推定精度や効用を評価した研究に関してはデータ集合のサイズが大きくなったときの発展に関する報告を今後期待したい。

## 31B：【OS】テレマージョン

### 企画：テレマージョン技術研究委員会

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で、7 件の研究発表が行われた。各研究発表の内容は、タイトルディスプレイを用いた遠隔コミュニケーションにおけるカメラ設置方法、Kinect ビデオアバタと OpenGL 合成技術を用いた記念撮影サービス、スマートフォンの AR プラットフォームを用いた博物館展示、単眼視と両眼視の差が見えの大きさに与える影響、ゲームジャンルの動的変更を可能にするためのフレームワーク、遠隔ユーザと情報共有コミュニケーションを行うハイパーインフォメーション、タイトルディスプレイを用いた災害情報共有システム等に関する発表が行われた。本研究委員会は、没入感とネットワークをキーワードにした研究グループの集まりであるが、セッションの内容としては、視覚情報処理の基礎的な研究から、コミュニケーション手法や情報共有手法等の基盤技術、また博物館や災害情報システム等の応用システムまで、多岐に渡る幅広い内容であった。また今年の大会ではニコニコ動画による映像配信が行われたが、このような技術をどう有効に利用していくかも本研究委員会のテーマであると感じた。

## 31C：3DUI 1

座長：筧 康明 (慶應義塾大学)

3DUI 1 のセッションでは、計 5 件の発表が行われた。3 次元情報を記録する安価で高機能な入力デバイスの普及や、3D ディスプレイや 3D プリンタなどの技術進展に伴い、3DUI に関する注目も急速に高まってきている。本セッションでも、これらの機器を駆使した応用に関する研究、あるいは新たな三次元空間とのインタラクションを可能にするデバイスの研究が展開された。大阪大学の上羽らの研究では、領域を制限しながら実物体の形状を効率よくスキャンしていく方法を発表。元大阪工業大

学大学院の土屋らは、バーチャルな三次元空間でのダイレクトマニピュレーションに関して、奥行き知覚の個人差を考慮した位置合わせ手法を提案。名城大学の加藤らは、ドーム型の統合入力デバイス KHAKI を用いた GUI 操作を紹介。大阪電気通信大学の小枝らは、複数台のハプティックデバイスの相対位置を推定するための簡易な手法を提案。III イノベーションインスティテュートの新居らは、手で届かない壁面にある物体の寸法を測るために、空間に実寸大の定規を表示するデバイス、「ライトメジャー」を発表。いずれも会場で熱心な質疑が行われ、今後のさらなる展開に期待を抱かせるセッションであった。

### 31D：複合現実感 5（位置合わせ・計測）

座長：池田 聖（大阪大学）

本セッションでは、前3件はトラッキングに関する技術、後の1件はテレカンファレンスに関する技術が発表された。京大の顧らおよび立命館大の宮城らからは、特徴点モデルを用いたトラッキングに関する提案があった。それぞれ環境の変化に対する特徴点群の更新、平面拘束を用いた特徴点位置の精度向上が議論の中心であった。また、奈良先端大の橋塚らからは、ルービックキューブの位置姿勢推定法について提案があった。ルービックキューブ特有のパターンと一部を回転させても同じ形になるという特殊な構造を考慮した挑戦的な課題であった。これらトラッキングに関する提案は、一般的な問題からより現実的な問題を解こうとする姿勢が共通していた。最後に、沖電気工業の片桐らからは、3chのマイクロホンアレイにより、音源位置の前後区別ができる收音システムについての提案があった。複数のマイクロホンアレイを用いることによりテレカンファレンスにおけるカメラのパン、ズーム時の画角に応じた收音が可能であることが説明された。

### 31E：力触覚 4（触覚ディスプレイ 3）

座長：橋本悠希（筑波大学）

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、指に巻きつけられた柔軟シートの左右非対称な張力制御によって、錯覚されるしこりの位置を左右に移動させる手法が提案された。2件目は、回転体と指の間に薄膜を設けることで連続的な滑り感覚が生じることを示した。3件目は、空中超音波フェーズドアレイによって定在波を生成することで、音響流を発生しないクリアな立体触覚像の提示が可能であることを

報告した。4件目は、振動面の境界にエッジに沿ったライン上の振動刺激を提示させる手法を用いた形状提示触覚ディスプレイを開発したことが報告された。5件目は、非接触でありながら触覚フィードバックのあるシステムを、超音波フェーズドアレイと Visuo-Acoustic Screen によって実現する手法が提案された。新しい発想の触覚ディスプレイが多数発表され、議論も活発に行われるなど、今後の展開に期待が高まる内容だった。

### 32A：医療

座長：中尾 恵（京都大学）

大会最終日の医療応用のセッションでは6件の発表がなされた。会場には約80名の参加者が集まり、すべての演題において質疑時間を余すことなく活発な議論が交わされた。前半では、採血シミュレータや肝臓手術を対象とした力覚提示装置の開発、心臓外科手術への適用を想定した磁気式モーションキャプチャの開発について報告がなされた。後半では、GPUを用いた手術シミュレーションアルゴリズム、歯科シミュレータの構築についての報告があった。最後に発表があった Kinect を用いた瘻性斜頸の自動姿勢評価システムは現状の診断形態の改良にも繋がる可能性のある大変興味深い内容であった。いずれの発表も医学研究科や医療機関との連携体制が構築され、臨床現場におけるニーズを踏まえた研究デザイン、実用的なシステム構築がなされていたことが特徴的であった。特に今年度は企業関係者からの質問やコメントも多くなされ、医用 VR 技術の市場的価値に対する注目度の高さもうかがうことができた。教育現場や臨床現場への導入を通してさらなる可能性やデザインの探求、課題の抽出に繋がることを期待したい。

### 32B：視覚 5（ディスプレイ 3）

座長：小木 哲朗（慶應義塾大学）

本セッションでは、視覚ディスプレイに関する5件の研究発表が行われた。各研究発表の内容は、時分割方式と偏光方式を組み合わせることで多視点表現が可能な3Dプロジェクタ、飛翔物体を追跡しながら光点を投影することで残像効果により大空間情報提示を行う方法、凸レンズアレイによる時分割式指向性バックライトと時分割式パララックスバリア方式にヘッドトラッキングを組み合わせることで運動視差を表現する裸眼立体ディスプレイ、手書きホログラムの原理を用い水面上の波紋を利用した裸眼立体ディスプレイ、光の散乱特性を利用することで多視点観察可能なフォグディスプレイ等に関する

発表が行われた。本セッションでは、裸眼立体視や多視点表現をキーワードとした研究発表が多かったが、使用するデバイスとしては従来の液晶パネルやプロジェクタから、液体やフォグの利用まで多岐に渡っていた。近年の 3D テレビの普及等により、立体ディスプレイの提示技術はほとんど確立してきた印象があるが、本セッションではさまざまな新しい 3D 表示方式が提案されており、今後の 3D ディスプレイ技術はまだまだ大きく変革していく可能性を感じた。

### 32C：【OS】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）、清川 清（大阪大学）

SIG-3DUI では 2009 年より「トップコンファレンス採択論文紹介」と題した OS を実施している。今年は例年以上に多くの論文が日本から採択され、紹介論文を選ぶのに嬉しい苦労があった。最終的に、CHI, UIST, ISMAR に採択された 6 名の著者の方々に、概要と採択に至る苦労や秘訣などをお話いただいた。以下、研究内容は割愛し、特に印象に残った意見を取り上げる。東京大学の加藤淳氏 (CHI Honorable Mention Award) は、万人向けではなく特定の査読者を想定して書くのがよいと指摘した。加藤氏には Adobe Systems へのインターン先のシアトルから遠隔で質疑に対応いただいた。東京大学の伴祐樹氏 (CHI) は、常にアイデアを蓄え試作システムを素早く作るのがよいと指摘した。筑波大学の野誠氏 (UIST) は、特に参考とする先行研究は手を動かして追試するのがよいと語った。電気通信大学の野嶋琢也氏 (UIST) は、前年の不採択時の査読に沿った追加実験が功を奏したとのことであった。慶應義塾大学の山岡潤一氏 (UIST) は、主張点を明確にし、小粒でもピリリと辛い研究にするのがよいと指摘した。大阪大学の池田聖氏 (ISMAR) は、先行研究との違いを明確にすることが重要と指摘した。いずれも非常に内容の濃い講演で、質疑で時間が押す盛況となった。本セッションで刺激を受けた若手研究者がさらに世界で活躍することを願う。

(清川 清 記)

### 32D：複合現実感 6 (光学的整合)

座長：北原 格 (筑波大学)

セッション 32D では、高品質な AR/MR を実現するために、現実世界と仮想世界の光学的整合性を実現することを目的とした研究 5 件の講演があった。

「32D-1:事前生成型モバイル AR」では、モバイル型拡張現実感を、事前に撮影した全方位画像に高画質 CG を重畳するオフライン処理と、ユーザの向きに応じて事前生成画像を切り出して提示するオンライン処理に分離し、ジッタやドリフトがなく、かつ高品質な光学的整合性を実現する手法の提案があった。「32D-2：インバースレンダリングに基づく拡張現実感のための光源環境と物体の反射特性の推定」では、インバースレンダリングを用いて光源環境と実物体の反射特性を推定し、特殊な光学測定機材を必要としない光学的整合性の実現法の発表があった。反射特性パラメータの最適化処理と AR 描画処理を並列処理することにより、オンライン最適化を実現している。「32D-3：形状変化する任意物体の実時間リライティング」では、RGB-D カメラと GPU を用いて対象物体の 3 次元形状を実時間で取得することにより、形状が動的に変化する物体を対象としたリライティングシステムの紹介があった。「32D-4：モバイル MR システム構築のための機能分散型フレームワーク (8) -アニメーションの表現力向上-」では、スクリプト言語を介したクライアント・サーバモデルによって複数の端末間で MR 空間を共有するためのフレームワークに、ボーンアニメーション及びパーティクルを用いた表現手法や時刻同期機構を実装した報告があった。「32D-5：系統的データ取得が可能な隠消現実感実験用スタジオ」では、隠消現実感 (DR) の実現時に、複合的に発生する様々な問題を個別に検証することを可能とする実験スタジオの紹介があった。獲得したデータセットを用いることにより、DR 研究の一層の活性化が期待される。

どの講演においても、活発な質疑が行われ、発表者・聴衆にとって有益な意見交換がなされていた。

### 32E：力触覚 5 (知覚・計測)

座長：野間春生 (立命館大学)

本セッションでは触力覚インタフェースの応用した 6 件の関する発表が行われた。氣比田らは接触面情報から人が指先から物体に作用させる接線方向の剪断力を算出する手法を提案し、効果を実証した。ヤムらは喉頭展開のような強い力を必要とする技能教育において、学習者の手の甲側の皮膚に触力覚を提示する外装型触力覚提示装置操作を用い手法を提案し、実験から動作を正確に学習できることを示した。小里らは、手指の動作を計測しつつ力覚提示を行い、その動作を解析することにより、把持物体の形状、硬さ等の触知覚パラメータを抽出する手法を提案した。尾形らは腕に巻きつけた 2 つのバンドに赤

外線反射センサを搭載し、腕に作用する応力と形状変化を計測する手法を提案した。水品らは触知覚的透明性を目指し、実環境の触感を計測しながらユーザに触感情報を提示できる指装着型の小型触覚ディスプレイを提案した。

山口らは、巻き尺を応用した直動アクチュエータに圧力センサを取り付け、遠隔の物体の硬さを計測する手法を提案し、試作期により基本性能を検証した。

セッションの冒頭から会場は満員となり、触力覚に関する本学会員の興味の高さが表れていた。

### 33A: [OS] デジタルミュージアムにおけるモノとコト 企画：デジタルミュージアム研究委員会

座長：相澤清晴（東京大学）

デジタルミュージアム OS では、東京ステーションギャラリーの富田章館長、梅小路蒸気機関車館について JR 西日本の藤永晴俊様、東京大学の廣瀬通孝教授による講演と、阪東直樹副館長、東京大学の相澤清晴教授を加えたパネルセッションが行われた。富田館長による、モノの成立を促しコトの体験を助けるのは想像力であり、デジタルメディアの役割は創造力を可視化するのではなく想像力を刺激することであるとの講演は、デジタルミュージアムに関する研究をする研究者にとって非常に示唆に満ちていた。藤永様からは、梅小路蒸気機関車館における動態保存特有の取り組みが紹介され、大切に動かし続けるのが最良の機能維持手段であり保存であるという言葉が印象的であった。廣瀬教授からは、「複合現実型デジタルミュージアム」プロジェクトでの取り組み、デジタル技術による鉄道博物館・神田万世橋におけるコトとモノの統合の試みが紹介された。パネルディスカッションでは、博物館と美術館の違いや、本物をどう体験させデジタル技術がどう支援できるか、デジタル技術のミュージアムにおける運用などについて議論が行われた。体験を手助けするという点での共通点、五感で動く姿を見たときに感動が起り得ること、バックヤードを見せることの重要性、来館者が持つスマートフォンなどによる柔軟な運用などに期待が寄せられた。

(谷川智洋 記)

### 33B: アート・エンタテインメント 2

座長：大島登志一（立命館大学）

本セッションでは5件の発表と約25名の参加者があった。発表件のテーマ趣旨を大雑把に括れば、感情表現を取り扱う取り組み、とも言える。マンガの世界にユーザを取り込んで、コマの表現にその感情を込める「マンガ

没入型 VR エンタテインメント」では、ユーザのポーズから感情表現を誇張したイフェクトを付与する点で、人と人とのコミュニケーションを豊かにする研究にも発展しうる。また、バーチャルキャラクタの所作に感情表現を与えようとする「感覚・注意運動モデル」による感情のモデル化では、教示動作でパラメータを最適化し、コマのバーチャルぬいぐるみに無垢な仕草を仕込んだ。あるレベルを越えればそれを見る人の情動も起り、リアルとバーチャルとである種の感情のやりとりができるのかも知れない。失われたゲームをデジタルで復刻する「摩訶大将棋」プロジェクトでは、時代を越えた知の高揚を、「スマートボール」プロジェクトでは、シンプルを究めた遊びのインタフェースを提供しようとしている。別の観点では、実用を念頭に、十分に知見を重ねたプロジェクトの進捗の報告でもあり、継続的な進展が大いに期待される。

### 33C: 3DUI2

座長：伊藤雄一（大阪大学）

本セッションでは、3次元ユーザインタフェースに関する4件の研究発表が行われた。関らは仮想空間内における3次元物体操作の直感性向上を狙い、タブレットで一般的になりつつある操作「フリック」を仮想物体の回転、並進に適用することで実現しようとしていた。高橋らは、安価な少数センサデータグローブを用いて複雑な手のジェスチャを入力するために、代表手動作を幾つか定義し、これらの組み合わせでその入力を実現していた。内山らはタブレット上で展開される仮想空間内で、化学実験をシミュレートするシステムの構築のために、タブレット操作に特化した仮想物体操作手法を提案していた。岸下らは、屋外 AR 環境において周辺視野に情報提示した際の効果を、実際の広視野シースルー HMD と仮想 HMD を用いて評価していた。仮想空間と、タブレットで一般的になってきた操作を用いてインタラクションしたり、タブレット内で仮想空間そのものを再現する試みが発表されるなど、新しいデバイスと VR 技術がどんどん融合してきていると感じられるセッションであり、それぞれの発表が非常に興味深かった。

### 33D: 複合現実感 7 (マルチモーダル)

座長：杉本麻樹（慶應義塾大学）

複合現実感 7 (マルチモーダル) のセッションでは、視覚・聴覚・触覚・痛覚など多様な感覚を通じた現実感の設計に関する5件の発表が行われた。多視点裸眼立体

映像の双方向通信, 駆動鏡面式を用いた動的対象への視触覚提示システム, 音像プラネタリウム方式を用いた視聴覚 MR など, 従来と異なるシステム構成を用いることにより, マルチモーダルインタフェースの研究分野に広がりを与える発表が多く見受けられた。また, 電気刺激による痛覚と協調した視聴覚提示を行う Hornet Attacks! の発表の質疑では, 痛覚におけるファントムセンサーションについて, 現象を確認する上で触覚と痛覚の分離した実験が可能かといった問題提起が梶本先生(電気通信大学)からされるなど, 感覚提示の基礎に関する興味深い議論が行われた。

### 33E: 力触覚 6 (基礎)

座長: 藤田欣也 (東京農工大学)

本セッションでは, 人の触覚特性の分析やモデルの検討などに関する 5 件の発表があった。2 つの周波数の振動によって異なる周波数の振動覚が合成されるか実験的に検討した研究は, 興味深い新たな議論をもたらした。箱状デバイスを用いた位置情報提示の研究は, 振動比の制御によって両手間の 3 次元位置を連続的に提示できる可能性を示した。詳細な手の干渉モデルの研究は, ペンまわしのような巧緻なバーチャル操作の可能性に向けた新たな一歩と言える。視覚を用いたねじりトルクの疑似力覚表現に関する研究は, 疑似力覚の領域を広げた。ポインティングタスクにおける力覚の方向弁別閾値に関する実験は, 動作と弁別能力の関係を検討するものであり, 着眼点が興味深い。

以上のように, 今年も力覚や触覚の提示や知覚に関する様々な興味深い報告がなされ, 活発な議論が交わされた。多くの研究がまだ緒に就いたばかりであり, 今後の成果が大いに期待される。

### 34A: デジタルミュージアム

座長: 橋田朋子 (早稲田大学)

本セッションでは 4 件の発表が行われた。東大・井村氏からは, 屋外の展示物に対し, 輝度変化フィルタを用いて映像の顕著性を部分的に高めた全天周写真を重畳表示する手法が提案され, この手法により特定箇所の注視といった鑑賞行動の誘発が可能であることが報告された。東大・木山氏からは, 展示物の抽象度を変化させる機能を導入したデジタル展示ケースシステムの提案がなされ, 評価実験の結果, 展示物への理解がしやすくなる可能性があることが報告された。慶大・柴崎氏からは VR シアターにおいて, 各鑑賞者がスクリーン上を自在

にポインティングできる多人数ポインティングシステムの提案がなされ, 多人数が同時にポインティングを行っても直感的に自分のポインタを認識できることが報告された。愛知県芸・関口氏からは野外史跡における情報提示の課題の報告と, 教育やガイダンスとして活用可能な AR/GPS 連動によるマルチレイヤー型史跡情報表示システムの提案がなされた。

### 34B: [OS] アート & エンタテインメントと論文

#### 企画: アート & エンタテインメント研究委員会

座長: 長谷川晶一 (東京工業大学)

本セッションは論文誌特集に対応したアート & エンタテインメント研究会の OS である。

座長から論文とは何かや論文誌の編集規定など基本事項を説明し, その後 3 名の採録論文著者から, 内容と 5 つの質問(投稿の動機, 研究をどう位置付け主張したか, 査読課程で感じたこと, なぜ盛んなのか(今回 49 件の投稿), 分野の今後と社会的役割)の回答をプレゼンいただき, その後ディスカッションへと続いた。プレゼンとディスカッションは, ラウンドテーブル形式で行い, MindMap を作りながら行った。結果様々な意見が出された。動機: 応用手法が関係, 価値を認めてくれそう, 落とせない論文にした。主張: 差異を明確に, 研究会展示会のフィードバックを活用, 評価法を考えた。査読: 苦情, 査読者との相性問題は不可避, 別論文の返戻がショック, 統計評価よりコンテンツの新規性が評価された, 新しい査読方針が必要。盛ん: 学問の多様化, 基礎が飽和して応用境界へ, 境界領域の受け入れ先, 制作ノウハウの共有は必要。分野: 社会需要は高い, 社会を動かす力, 基盤研究が整備されてきた, 論文を集めて教科書が書けるのか, 面白いからやってみただけでは学問にならない。アートについての議論がなかったので, 次回は作家かつ研究者の方のプレゼンを入れて議論を続けたい。

### 34C: インタラクションデザイン

座長: 木村朝子 (立命館大学)

本セッションでは以下の 6 件の発表があり, 活発な意見交換が行われた。1 件目は, キャラクターエージェントの印象が, エージェントの誤反応に対するユーザの許容度にどのような影響を与えるかについて報告された。2 件目は, オフィスなどでのコミュニケーション促進を目的に, 作業中の検索クエリからその人の状況を推測し, 他のメンバと共有することが提案された。3 件目は, ステアリングホイール型のマルチタッチインタフェースの

提案・実装と、これを利用したカーソル移動操作方法の評価結果について報告された。4件目は、透明静電アクチュエータを液晶画面上に配置するタンジブルUIシステムにおいて、デジタルペンの入力位置を検出するために電磁誘導方式のデジタイザを導入する試みについて報告された。5件目は、多数の音源の中から情報を効率的に発見、理解するために、カメラのメタファを利用し聴覚的に音響情報をズームする方法が提案された。6件目は、モバイルARシステムにおいて、端末の移動と画面へのタッチ操作を併用することでCG物体の移動・回転を実現するインタラクション手法を3種類提案し、その評価結果についても報告された。

### 34D：マルチモーダル・クロスモーダル

座長：池井 寧（首都大学東京）

本セッションは、多感覚の情報提示とその認知特性をテーマとしており、5件の発表があった。東京工業大学のグループからは、写真内の猫に触覚を与えるための力覚提示の構成が提案された。東京大学のグループは、飲料が入ったコップの形状に依存して、飲む量が変わるといふ知見に関して、実際のコップの見え方を錯視によって修飾することにより、飲量に変化があるかを論じた。関学と阪大のグループは、毛が立ち上がった形式のマルチタッチディスプレイにおいて、ユーザのインタラクションの状態を認識する手法について報告した。東京大学のグループは、視覚提示の操作によって触覚的に知覚する形状を変化させる手法について、自由視点で行うためのタブレット型システムを提案した。横浜国大のグループは、食品の見え方をAR技術で変えることにより、味覚や食感が変わることについて論じた。いずれも、複数のモダリティの新しい関係について述べており、大変興味深い発表であった。

### 34E：力触覚モデル・シミュレーション

座長：矢野博明（筑波大学）

本セッションの1件目は、非接地力覚提示装置を用いたVR物体の押し付け操作の際に、指先がVR物体内にめり込み、操作反力が不自然になる問題に対し、反力ベクトルを並進と回転成分に分解し、回転成分のゲインを大きくすることで解決する提案があった。次にVR物体を把持した際の手や指の変形を考慮するための手モデルの提案で、実時間ではないものの有限要素モデルを用いて手の変形時のしわも表現できていた。3件目は有限要素モデルを用いて、VR物体を叩いた時の物

体の振動をリアルタイムに計算しフィードバックする方式の提案があり、さらに指の振動も取り入れることで材質感の違いを表現することに成功していた。4件目は有限要素法において大変形時に体積が大幅に変化するアーチファクトを、要素の回転成分が大きいものを優先的に考慮して反復計算することで実時間性を保ちながら回避する手法が提案された。5件目は距離画像センサのデータを可触化するもので、計測データの内挿補間および局所データに注目することで実時間の可触化を実現する手法の提案があった。力触覚ディスプレイ用の変形形状と反力計算は他の感覚提示にも利用できる。是非参照いただきたい。

## ■参加報告

中島康祐

(大阪大学)

2013年9月18日から20日の3日間にわたって、第18回日本バーチャルリアリティ学会大会がグランフロント大阪のナレッジキャピタルにて開催された。複合現実感や力触覚、視覚に関わる基礎技術から、医療や教育、アートなどの応用的な議論まで、バーチャルリアリティ技術に関するあらゆる側面を議論する場となった。

今大会の開催地であるグランフロント大阪は、大阪最後の一等地とも言われる「うめきた」に2013年4月にオープンしたばかりの新しい複合商業施設で、北館に位置するナレッジキャピタルを中心として最新の技術やサービスを体験したり創出したりすることを目指した独自の街づくりが進められている。

こうしたナレッジキャピタルの色も取り込んでか、今大会では発表や議論を外部に広く発信する企画が実施されていた。そのうちのひとつは展示発表の一般公開である。技術・芸術展示や企業展示に一般公開の時間が設けられ、大会参加者とナレッジキャピタルの来場者とが広く意見交換ができるようになっていた。もうひとつはニコニコ生放送である。オープニングトークと各オーガナイズドセッションがニコニコ生放送で配信され、大会での議論を外部にも広く発信していた。こうした外部への情報発信は、今大会を象徴する企画であるように感じられた。

プログラムの内容も充実しており、過去最多の発表件数で構成されていた。どの時間帯にもオーガナイズドセッションが企画されており、どの会場に向かうか悩ま



口頭発表の様子

しい大会だった。特に印象深かったセッションは、「トップコンファレンス採択論文紹介」という OS である。この OS では、トップコンファレンスに採択された論文の研究内容のみならず、著者らの研究スタイルや、研究を始めた経緯からその後の軌跡など、他ではなかなか聞くことのできない裏話を聞くことができた。また、査読者とのやりとりが紹介される一幕もあり、非常に参考になった。トップコンファレンスという出口に研究を導く方法論を共有できる場は、非常に貴重ではないかと思う。今大会では抄録集や予稿集がウェブ上からダウンロード可能になって細部でも利便性が向上していた。ニコニコ生放送などの新しい企画も含め、進化し続ける大会という印象があった。来年度は名古屋大学での開催だそうである。今後も日本バーチャルリアリティ学会大会の進化を楽しみにしたい。

## ■参加報告

羽鹿 諒

(ウエストユニティス)

2013 年 9 月 18 日から 9 月 20 日の 3 日間、うめきた・グランフロント大阪にて、第 18 回日本バーチャルリアリティ学会大会が行われ、幅広い分野に関する研究発表や熱いディスカッションが連日行われた。

口頭発表は、10 分間の発表と 5 分間の質疑応答で行われ、五感から教育、アート・エンタテインメントに至るまで、広範にわたって様々な研究発表が行われた。著者も「広大な現場で利用可能な AR システムのためのオーサリングツールの開発」というタイトルで発表させていただき、その後のディスカッションでは貴重な意見をいただくことができた。著者はユーザインターフェースやグラフィックスに関する発表を中心に参加していたが、モバイル端末上で動作するコンパクトなシステムだけで

なく、デスクトップマシンによるリッチなコンテンツを提供できる技術開発に関する発表が多く大変興味深かった。近年の流行であるウェアラブル技術、特に HMD に関する研究は広がりを見せており、オーガナイズドセッションも開かれた。また、近年 AR 技術や VR 技術がアートやエンタテインメントの分野において活用されていることから、そうした分野におけるプロフェッショナルの表現とアマチュアの表現にそれぞれ存在する科学技術についてのセッションが行われた。さらに、別のセッションとして、学術論文との兼ね合いのなかでどういった課題・問題が現れるのかを考える場が設けられ、文化的領域と科学的領域の融合を目指す雰囲気を感じることもできた。

特別講演では、遠藤雅伸氏からゲームを制作するなかでどのようにしてユーザを引き込んでいくか、また河崎善一郎氏からは雷放電に関する研究のプロセスにおいて、どういったことが自身の研究の土台になっていたか、をそれぞれメインテーマとして講演がなされた。なかでも著者は河崎善一郎氏の講演において語られた「世の中に存在しない装置を設計・制作して観測せよ」「その設計は、目的とする現象を捉えるために最適なものであれ」という言葉に強い感銘を受けた。

また、今大会においては国際学生対抗バーチャルリアリティコンテスト (IVRC) も同時に開催され、一般にも公開された。自分を絞る感覚を得られるシステムや魚を手づかみする感触を感じられるデバイスなど、趣向を凝らした作品が多く展示されていたが、なかでも著者が最も面白と感じたのはバーチャルにロープスライダーで遊ぶ体験を行えるシステムであった。ホームセンターで販売されている工具を分解して制作したというハードウェアと前方から吹く風、Oculus Rift を使った視覚の体験が、本当にあたかもロープスライダーに乗っているかのような感覚を思い起こさせた。

今回著者は大会に参加することで、改めていかにバーチャルリアリティという研究分野が横断的な、幅広い研究対象を扱うものであるかを知ることができた。また、グランフロント大阪という多くの人が行き交う場所での学会大会を通して、大勢の研究者や学生が参加するディスカッションや発表の場に参加できたことは大変良い経験となった。今後も機会があれば学会大会に参加していきたい。

### 第18回日本VR学会大会参加報告

東京大学 櫻井 翔

櫻井です

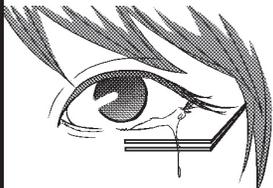
今回は第18回VR学会大会の報告です

会場となったグランフロントは今年オープンしたばかりの大型複合施設であり、展示や研究空間の公募等を通してさまざまな研究分野との協力も行っていきます

エレベータ間違ったら会場着けなかつた

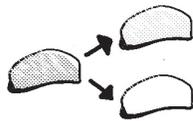
会期: 2013年9月18日~20日  
会場: 大阪グランフロント

3日間の会期中、口頭発表とOSを含む46本のセッションが行われました



泣いた場面を記録して他者と共有するための涙検出システム(慶大)

視覚的な食品仮装が味覚・食感に与える影響の定量的検証(横国大)



マクロの見た目のテクスチャ操作によって同じ赤身を食べてもトロにも自身にも感じられる

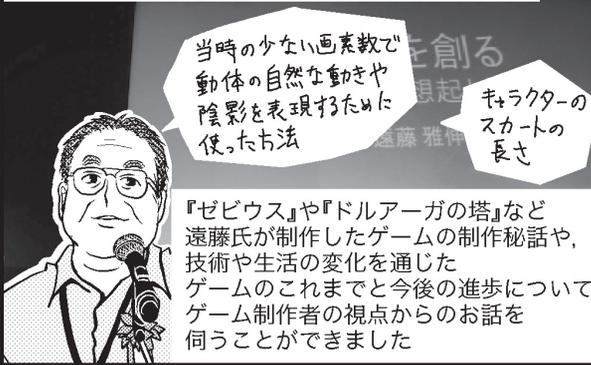
同じ時間帯に違う部屋での発表3つ外がってる



ホントだ

発表数の多さとセッションの平行数の関係上、どの発表を聞きに行くか迷われた方も多かったようです

特別講演ではまずモバイルゲームスタジオ取締役の遠藤雅伸氏による「世界を創る ~イメージの想起と提示~」と題しての講演



当時の少ない画素数で動体の自然な動きや陰影を表現するために使った方法

キャラクターのスカートの長さ

『ゼビウス』や『ドルアーガの塔』など遠藤氏が制作したゲームの制作秘話や、技術や生活の変化を通じたゲームのこれまでと今後の進歩について、ゲーム制作者の視点からのお話を伺うことができました

そして、大阪大学名誉教授の河崎善一郎氏による「雷に魅せられて」と題しての講演

日本語だと一緒にせれちだけど "Thunder" と "Lightning" と言われるように "雷" と "雷放電" は違う



雷放電では上から下だけでなく下から上へも電流の流れがある

子供の頃から雷が好きだったというエピソードに始まり、一から考案した雷放電の観測機器や、得られた映像やデータの解説等、雷への愛に溢れるお話をいただきました

また、IVRCを含む展示発表では、研究内容や展示作品に関してさまざまなコメントや議論が飛び交っていました



このフォーラムが重くなるの?

どのメニューがオススメなの?

おもみ調味料 グラビトミン酸(慶大)

バーチャルローブ スライダー(慶大)



その他、大阪ならではの存分な食文化を食体験拡張の研究ができました

本大会の全発表プログラムは <http://conference.vrsj.org/ac2013>, IVRC応募作品の詳細については <http://ivrc.net/2013/> をご覧ください

なお、次回第19回日本VR学会大会は2014年9月17日~19日に名古屋で開催です



名古屋ならモーニング! とのことです

## ■次回大会長挨拶

### 横井茂樹

第 19 回大会長（名古屋大学 名誉教授）

第 19 回大会長を務めさせて頂く横井です。大会長のお話を頂いたときは、名古屋大学在籍中でしたが、あと 1 年後に退職を控えており、大会開催時は退職後ということになるので、お引き受けするかどうか（できるかどうか）について迷って、当時の学会長の廣瀬教授のところにお伺いし趣旨などをお聞きしたところ、VR 学会の発展に貢献できることが重要であるということをお聞きし、大会長役をお引き受けさせて頂きました。

VR 学会大会は過去に第 2 回に名古屋大学で開催され、第 8 回に岐阜で開催され良い成果をあげていると思いますが、私自身はこれらの大会にはほとんどお役に立てておらず、VR の研究で多大なお世話になった方々に申し訳なく思っており今回少しはお役に立てるように頑張りたいと思っています。

大会開催が決まった昨年からは、名古屋で VR の研究を推進している、舟橋（名工大）、柳田（名城大）、宮崎（中京大）の 3 名の方を中心に相談させて頂きながら、準備を進めております。大会会場に関しては、当初、工学研究科内の建物での開催を考えていたのですが、予約の申し込みで事務室に行ったところ、すでに他の学会にメインの大講義室の利用予約受け付けているということで、いくつか会場を探した結果、野依学術交流館と ES 総合館で開催することにしました。

意識はしていなかったのですが、この 2 会場はともに名古屋大学でノーベル賞を受賞された先生方にちなんで作られた建物です。ES 総合館には一般講演会場と同じフロアにノーベル賞記念展示室もありますので、この機会にノーベル賞の空気に触れて頂いてさらに先進的な研



ノーベル賞展示室（ES 総合館）、他に野依良治博士も

究への意欲を高めて頂ければと思います。

ところで、名古屋地区は最近 VR 学会の会員がやや少ない状況ですので、名古屋での開催にはこの地区の方々はもちろん、他地区の方々にも協力をお願いしたいと思っています。また、せっかくの機会ですので VR に関係が深い研究をやっておられるこの地域の研究者の方々にも大会に参加して頂いて、VR 学会の活気のある状況を知って頂いて会員にもなっていただくように薦めていきたいと思っています。まず、その皮切りとして触覚関係の研究を行っておられる名大情報科学の大岡昌博教授に大会副会長をお引き受け頂きこの機会に VR 学会にも参加頂くようお願いしました。

これから、大会のイベントの企画などで魅力ある名古屋大会にしていけるように頑張っていくつもりです。学会員の方々には是非来年 9 月に名古屋にお集まり頂きたいと思っています。



名古屋大学 ES 総合館