

楽にならないので、当日は受付用紙に記入する方式が良いかもしれないと思いました。システムを作るよりも予行練習を一度やって受付担当者が受付の流れと例外の扱いを完全に把握することの方が重要なようです。幸い今回は、初日の朝に多少混乱がありましたが、そのあとはスムーズにできていました。これはどちらかというと、できの悪いシステムを運用で補ったという形になりました。会計業務は源泉徴収の取り扱い、領収書に収入印紙を貼らなければならないことなど知らないことが多く苦労があったようです。

いろいろと行き届かなかった点多かったと思いますが、皆様のご協力のおかげをもちまして無事大会を終えることができ、ほっとしております。ありがとうございました。

## ◆座長からの報告

### 11：視覚ディスプレイ（装着型）

座長：柳田康幸（ATR）

大会の最初を飾るセッションであり、朝一番にもかかわらず多くの参加者を集めた。5件の発表のうち3件は岐阜大学・木島研究室による前庭反射機能を備えたHMDの研究開発に関するものであり、頭部運動時における画像の揺れをなくし、HMDが実用に耐えるようにするために重要な研究である。松下電工の村上氏は、視覚提示と眼球運動計測を同時に行うゴーグル型機器の開発に関する報告を行った。東京大学の稲見氏は、頭部搭載型プロジェクタと再帰性反射材スクリーンを利用した視覚提示方式におけるスクリーン面の傾きによる明るさの違いを補正する方式を提案した。いずれも着実な研究開発の発表であり、この技術領域の成熟度が増していることを実感するセッションであった。

### 21：ART（芸術）

座長：森山朋絵（東京都写真美術館）

セッション21「ART（芸術）」は、初日早朝からの開始にも関わらず、充実した発表ならびに質疑が行われた。串山久美子氏他の自己生成プログラムによるインタラクティブ作品「Eco-morph2002」、同じく水棲生物の画像を用いたタッチスクリーン作品「Waves」では、文化施設内でのバリアフリーやヒーリング的要素が評価すべき点であった。渡邊淳司氏による「Augment Performance with Catalytic Devices cell/66b」では、本大会でのパフォー

マンスにも用いられたウェアラブルなデバイスのシステム／コンセプトが、知崎一絃氏他による「SPIDERを用いたインタラクティブミュージック」では常設も視野に入れた拡張性ある展示の可能性などが紹介され、いずれもVR分野の成果を社会に紹介する窓口となりうる研究であった。

### 31：知覚心理1

座長：小池康晴（東京工業大学）

発表は全部で4件行われ、人間の知覚特性をVR空間の技術を用いて調べる研究や、人間の知覚特性を調べ、新しいデバイスを作成する研究について発表が行なわれた。VR空間の技術を用いることで、現実では危険であったりして確かめることができないような環境において人間がどの様に反応するか、あるいは、現実世界では、条件をそろえることが難しい課題に対して繰り返し実験を行うことができるといったメリットがある。本大会では、知覚心理のセッションが全部で4つも行なわれていることから分かるように、今後、この分野の研究がますます発展すると思われる。大会初日の最初のセッションであったにも関わらず、多数の参加者が集まり、活発な議論が行われたことから、この分野への関心の高さが感じられた。

### 12：視覚ディスプレイ（一般）

座長：木島竜吾（岐阜大学）

本セッションでは5件の発表があった。掛谷は、管面の実像を眼前に生成することで、輻輳と焦点の矛盾が少ないディスプレイを試作した。双眼像を提示する仕組みが頭部の動きに連動するため、観察位置をある程度自由にとることができる。山本らは、机型大ディスプレイ上に穴の空いたマスクを作ることで、複数人が立体像を観察できるIllusionHoleの提示誤差を評価した。圓道らは、パララックスバリアを用いた円筒ディスプレイを、バリアと管面が相対運動するように構成し、解像度-分解能のトレードオフ問題の解決を試みた。菅原らはドーム型ディスプレイを用い、いくつかの評価指標を提案した。石川は、特に展示等で用いられるスクリーン以外の場所に映像を表示するシステムについて、様々な実現例を紹介した。

本セッションでは、長い歴史を持つ固定型立体ディスプレイの発表が集まった。古くからある領域ながら、新たなアイデアや改良方法が示され、活況を示しているように思う。

## 22：力覚ディスプレイ（デバイス）

座長：橋本 渉（大阪工業大学）

本セッションでは5件の発表があった。いずれも指先や腕に反力を還し、深部感覚に訴える装置の発表である。個人的に大変興味深いと思ったのは、装置をデザインするにあたって、装置の動特性の補償を考慮したもの、表示力と安定性に着目したもの、手指の動作特性に着目したものなどと、様々なアプローチをとっていることである。触覚呈示装置には決定的な汎用形というものがなく、未だ模索段階にあることを再確認させられた。

## 32：知覚心理2

座長：大須賀美恵子（大阪大学）

このセッションでは、実際の運動を伴わなくても視覚誘導自己運動感覚を与えれば、シーンの認識がしやすくなるという仮説の検証結果、移動する音の出現・消失位置を光刺激が捕捉するという聴覚・視覚の相互作用に関するもの、超高密度空気振動（可聴周波数帯域を超えた成分を多く含む音響刺激）で快適に感じられる音量が上がるという実験結果、立体映像が視覚機能や脳波・自律系指標に与える影響に関するもの、人工文法の潜在学習のパフォーマンスを用いてコミュニケーションにおける時間遅れの心理的影響を調べるものの、5件の発表があった。いずれも、VRシステムの構築に役立つ知覚心理に関する重要な知見が得られることが期待できるものであった。実験のコンセプトや方法、評価指標については、改善の余地があり、種々の議論が活発になされた。

## 13：複合現実感1

座長：竹村治雄（大阪大学）

今回の大会では二つの複合現実感セッションがあった。この分野の研究は、これらのセッション以外にもウェアラブルのセッションなどで発表されており、全体として複合現実感の研究コミュニティの本学会での活動は活発だと感じた。本セッションでは6件の発表があった。これらの発表は、幾何的整合性（トラッキング）関連が2件、光学的整合性関連が1件、表示装置関連が1件、アプリケーション関連が2件であった。それぞれ興味深い発表であったが、大阪大学の内田らの発表は、DMD素子を用いた光学シースルーMRディスプレイに関するもので、DMD素子を用いて実像とCG像との遮蔽関係を正しく表現できる表示装置を試作している。産総研の大隈らは、マーカーを用いないトラッキングをボトムアップとトップダウン双方のアプローチを統合して実装し、手法の有効性を評価するもので、興味深い発表であった。

## 23：教育・訓練1

座長：原田哲也（東京理科大学）

本セッションでは6件の発表があり、スポーツ、伝統技能、業務用の訓練、幼児あるいは学生向けシステム等、内容は多岐にわたった。この分野は、VRの応用分野の一つとして大いに期待される。しかし、教育によって何を身につけさせるのか、教育効果をどのように測定するのかが明確でなければならぬため、システムの定量的評価は非常に困難である。極端な場合には、一般的に使用され時間をかけてからでないと評価が定まらないような場合もあろう。今回の発表は、どれも現状で得られる仮想環境を有効に利用し、工夫をし、教育・訓練という困難な課題に対し、現実的に取り組んで作成されたシステムに関するものであった。さらに実用的なシステムを実現するには、高臨場感、高精細、リアルタイム性などの技術的な発展、人間の感覚・学習・発達等の生理学・心理学的側面の解明、評価法の確立が不可欠であり、この分野はVR全体から見ても今後ますます面白くなっていくであろう。

## 33：触覚ディスプレイ1

座長：池井 寧（都立科技大）

本セッションで発表された6件の研究について、順に簡単に紹介する。振動子アレイを前腕に装着して、対象物に接触している領域を表現するウェアラブルインタフェースの基礎特性として、2点弁別閾と刺激位置認識の計測結果が紹介された。遠隔地に設置されたロボットハンドの接触情報をネットワークで伝送し、遠隔操作を行っているユーザの触覚神経への電気刺激でフィードバックする手法が紹介された。皮膚表面に接触させた複数の電極に流す電流を走査することにより、単一の電源で刺激を提示する電気触覚ディスプレイの新しい駆動法が提案された。触覚のオーグメンテッドリアリティの研究として、皮膚表面近傍に薄型の光センサと電気触覚ディスプレイを配置することにより、光学的情報を観測位置で触覚に変換して提示する手法が提案された。音声情報を触覚情報として皮膚に表現するタクトイルエイドのための基礎設計として、皮膚の加振時過渡応答と、バイモルフ圧電素子による励振時の振幅特性が報告された。静電気力によりフィルム状スライダの並進抵抗を変化させることにより、表面粗さ感と突起感を表現する皮膚感覚ディスプレイと、その摩擦力分布伝達特性が示された。いずれの研究も大変興味深く、重要な成果であり、今後の展開が期待されるものであった。

#### 14：変形と力覚

座長：佐野明人（名古屋工業大学）

本セッションは、変形と力覚に関する調査研究委員会の活動の一貫として、委員を中心とした講演を行った。生体組織、食品関連のレオロジー物体、紐、彫刻材など、非常に興味深い対象の変形に関して、本学会ならではの様々な研究発表がなされた。力覚、特に触覚に関しては、本学会はもとより他学会でも最近活発な研究発表がなされている。柔軟物の変形では力覚のみならず触覚の重要性が増すように思える。広い部屋に多くの聴衆を迎えて、活発な議論を展開できた。この分野の将来の発展性が大きいと期待できる。ご興味があれば、本委員会の活動に是非ご参加ください。

#### 24：センシングとその応用

座長：下条 誠（電気通信大学）

特色のあるセンサの利用、もしくはセンサを活用したVRへの応用として7件の発表があった。カメラで人の動きをとらえる対話型シアターの研究、軸受けに特殊な処理を行い劣化診断を行う手法の研究、格子パターン光投影による人顔の高速計測法の研究、3次元計測装置を用いた画像の貼り合わせでズームなど倍率が異なる画像を貼り合わせる手法の研究、灰色理論と呼ばれるデータ予測法を用いた手の動きの予測法、そしてアクティブキューブと呼ばれるブロックを7個用いて3次元形状を検索する手法の研究について発表が行われた。それぞれは面白いが、やや広い範囲の研究発表となっていた。

#### 34：マルチモーダル / 移動・平感覚

座長：竹田 仰（長崎総合科学大学）

このセッションでは、マルチモーダルに関するセッションで、特に歩行、触力覚、視聴覚、臭覚が人間の移動感覚や作業の支援、臨場感に及ぼす影響についての研究発表が主体であった。セッションの発表件数は全部で7件あり、活発に討論が行われた。歩行に関しては、新規な機構を考案する難しさを感じ、作業支援の場合にどの感覚系を優先して活用するのが簡単には決められないところに研究の奥深さを感じた。

#### 15：パラサイトヒューマン

座長：佐藤宏介（大阪大学）

このセッションでは、第11報から第16報まで連続したパラサイトヒューマンに関する6件の発表があった。行動インタフェイスとして、電気刺激を用いてユーザー

の運動を誘導するウェアラブルデバイスとその歩行誘導の実験結果、ユーザーの行動を予測するための眼球運動、手先、手形状をセンシングするウェアラブルデバイスが発表され、パラサイトヒューマンに関する知見が着実に集積されていることがうかがわれました。今後ともパラサイトヒューマンをキーワードの複合現実感とウェアラブルコンピュータとを組み合わせた観点による研究がさらに広がることを期待します。

#### 25：医療応用

座長：小山博史（京都大学）

医療福祉分野へのVR技術を用いたアプリケーションに関する研究は、社会の高齢化における支援技術として重要であるにも関わらず近年やや減少傾向にある。今年の学会で発表された演題は、全体的に医療福祉機器としての完成度が向上しておりVR技術の特徴である全人的機能の計測とインタラクティブな運動や制御をうまく利用したものであった。6題の演題中、リハビリテーション分野が4題、手術シミュレーション分野が1題、医用画像を用いた計測支援システムが1題であった。大須賀氏他の発表は、老人に対するVR技術を用いたエンターテインメントとリハビリテーションを融合させたリハビリテーションシステムによる心身の活性化を目的とし、仮想空間を用いたインタラクティブゲームの有用性を示したものであった。次世代のエンターテインメント療法の原型ともなる研究と考えられた。酒巻氏他は、SPIDERを用いた遠隔での力覚を用いたリハビリテーションシステムを提案し、寺田氏他は、新しく開発した安価な力覚提示装置を用いた上肢運動機能・認知への応用について提案された。小柳氏他は、NEDOプロジェクトで構築した身体機能リハビリ支援システムを紹介され安全性を確保する機能について報告された。いずれの報告も、有用性について臨床試験が行われている研究は少なかったが、今後臨床の評価結果について検証されることを期待する。井村氏他は、大型の没入型環境での計測支援システムとしてGRAPEというシステムを提案し、腎臓の糸球体数の計測について報告された。山下氏他は、医師に対する副鼻腔の手術訓練の目的で頭部の実形状モデルに力覚センサーを設置し、硬性鏡側に位置センサーを取り付け手術操作の測定・評価を可能とする新しいタイプの手術トレーニングシステムを提案した。新しい医療福祉機器を構築する上で非常に重要な要素技術であり、医療福祉機器開発に向けた基礎技術研究から応用、臨床評価に関する今回のような研究が医工連携の中

で益々活発化し、医療福祉分野において多くの成果が本学会から生まれることを予感させた。

### 35：力覚ディスプレイ（アルゴリズム）

座長：吉川恒夫（京都大学）

セッション35「力覚ディスプレイ（アルゴリズム）」においては、新しい力覚提示装置の開発および力覚提示のためのソフトウェア技術の開発についての5件の講演が行われた。なお、プログラムの一部変更（第3番目の講演を第1番目に移動）が行われた。まず小柳健一氏（大阪大学）らは、ERプレーキを用いたパッシブ型力覚提示装置に対してブレーキ力を連続制御する新しい制御アルゴリズムを用いることで、壁の良好な提示が可能であることを示した。次の水口裕基氏（岐阜大学）らは両手で把持して動かすSPIDAR型力覚提示板を同時にスクリーンとして視覚提示する装置について報告した。第3の吉江将之氏（筑波大学）らは、ジャイロモーメント発生型力覚提示装置を手で把持した人間の腕振り動作により発生するモーメントを利用する手法の提案と実験について報告した。第4の今西けい峰氏（京都大学）らはマスタースレーブ型ロボット手術において、危険領域への接近を力覚によって術者に知らせる手法を提案し、簡便な危険領域指定法を与えた。最後の荻原光太郎氏（東京工芸大学）らはPHANTOMを用いた仮想空間内でのナイフによる柔軟対象物の切断作業と、実空間におけるスポンジの切断作業を比較し、切断時の位置と力の軌跡がよく合っているという結果を報告した。

全体として興味深い結果が発表されたセッションであった。

### 16：知覚心理3

座長：仁科エミ（メディア教育開発センター）

このセッションでは、リアリティ知覚に関わる人間の反応を様々な指標で定量的にとらえ、VRにおけるリアリティ向上に資する知見を得ようとする研究4件が発表された。ビデオ対話に自己像画面を追加することにより空間認識に変化が生じ正面顔映像がなくても対話が成立すること、ドライビングシミュレータにおける車の走行速度によるダイナミクス特性の違いが被験者の視線や運転技能の学習に影響を及ぼすこと、正面方向と上方向とは提示される立体(CG)の奥行き量の知覚に違いが生じること、CGにおいて可視面のポリゴン数と「球らしさ」「リングらしさ」の認識との関係は必ずしも直線的なものではないこと等の知見が報告された。いずれも提示刺激、実験装置、分析方法等の随所に優れた着眼と独創的な工夫がみられ、基礎研究と

して興味深くしかも実用性、有用性の高い内容となっていた。十分な被験者数を確保することによって、さらに興味深い成果が得られると期待される。

### 26：VR コンテスト

座長：稲見昌彦（東京大学）

多数の立ち見の聴衆が見守る中、今年より新たに設けられたセッション「VR コンテスト」は本VR学会共催行事であるIVRC東京予選大会の一環として開催された。IVRCは1993年より開催され、学生を主体としたチームによる手作りVR作品のコンテストであり、本年新たに組織された日本VR学会学生VRコンテスト企画委員会が、企画を担当している。

7月に行われたプレゼンテーション審査に勝ち抜いた9チームによって1件5分と通常のセッションの半分の時間で作品の技術面に関する講演が行われた。本セッションが研究者への登竜門となり、今回慣れない口ぶりで発表した登壇者達が近い将来本学会の通常のセッションや国際会議で活躍することを願ってやまない。なお、岐阜本大会は11月29（金）、30（土）に、岐阜県各務原市テクノプラザにて開催を予定している。詳しくは下記URLを参照されたい。

IVRC：<http://www.ivrc.org/>

日本VR学会学生VRコンテスト企画委員会：  
<http://1ba.com/ivrc/>

### 36：力覚ディスプレイ（アルゴリズム）

座長：矢野博明（筑波大学）

本セッションでは、力覚ディスプレイを使ったVR物体操作、変形、反力計算アルゴリズムに関する5件の発表があった。迷路探索実験環境の研究では、ディスプレイの動きを見ながらの探索は見えないときに比べて成績が下がる特性や迷路探索方策の一部が明らかになった。遠隔地のユーザと触覚の共有手法の研究では、相手の動作を見まねしながら同時に相手の受けている力覚を感じることで触覚共有が可能であることが示された。大規模NURBS曲面の直接変形操作手法の研究では、把持力によって変形領域をリアルタイムで変化させる手法が提案された。また、CADデータを使った組み立てシミュレータの研究では、高速な接触判定アルゴリズムと物体操作アルゴリズムによって数千ポリゴンのVR物体同士による接触移動操作が可能となった。また、テレオペレーション用に開発された手法を力覚呈示に適用した研究では、高剛性VR物体との接触時の振動を抑制できること

が示された。より大規模かつ複雑な VR 物体等の精密な力覚呈示が着実に実現されつつある。今後の発展が期待される。

#### 17: ウェアラブル・コンピュータ1

座長：廣瀬通孝（東京大学）

ウェアラブル・コンピュータは、VR 学会の中でも比較的新しい分野に属する。従って発表も荒けずりだが創意工夫にみちたものが多く、なかなか楽しめる内容であった。通常参加者の多いセッションは、質問が低調な場合が多いけれども、本セッションの議論は極めて活発であり、座長が質問をはさむ余裕がなく、ややフラストレーションが残ったほどであった。

#### 27: 作業支援とインタフェース

座長：北村喜文（大阪大学）

本セッションでは、4件の発表があり、同一時間帯の他のセッションに比べると時間的なゆとりはあった。しかし、他の発表との公平を期すため、発表時間を厳守し、4件の終了後にフリーディスカッションの時間をとるようにした。広大なバーチャルスペースにおいて遠方の手が届かない場所にある物体を効率的に直感的に操作するメタファの提案に関する発表は、従来研究と詳細に比較されており、内容が濃かった。2眼式のシースルー型立体表示装置における重畳の仕方の違いによる物体操作作業効率の変化を調べた実験結果に関する発表では、実験条件には非常に多くのバリエーションが考えられ、この種の研究の難しさと奥深さを感じさせた。いずれの発表も、バーチャルスペースを利用価値が高いものにするためには必要不可欠な技術であり、今後の展開に期待したい。

#### 37: 物理法則モデリング

座長：山下樹里（産業総合技術研究所）

当日、本来予定されていた座長の方が突然の欠席、かわってピンチヒッター座長を勤めることとなった。予習もそこそこのにわか座長であったが、演題はどれも力作ぞろいで、楽しく拝聴した。最初の演題（藤井 他）は、剛体どうしの衝突による反力・トルクの新しい計算方法の提案で、プレゼンテーションの最後でムービーがプロジェクトに出ないというハプニングがあったものの、だるま落としを安定にシミュレートしていた。また、次の演題（Vlack 他）は、衝突判定を期待値  $O(N)$  で行う手法の提案で、日本語・英語を織り混ぜての熱演であった。実際のデモアプリケーションに本アルゴリズムを

組み込んだ VR ワールドが実装されたら、高速化された衝突判定を体験してみたいものである。3番目の演題（村瀬 他）は、インタラクティブな変形入力デバイスで変形条件を指定し、有限要素解析を分散処理で高速化して結果を見るというもの。スケーラビリティがさほどない（最大数台の計算機による分散処理まで）のが残念である。分散処理は、グリッドコンピューティング等、分散処理環境が整いつつある現在、ひとつの重要な研究の方向である。また、計算方法の研究と同時に、4番目の演題（田川 他）のような、現実との比較によるシミュレーション結果の妥当性評価も、データを積み重ね研究を進める必要がある。最後の演題（田上 他）は、Borland C++ Builder を用いた VR アプリケーション開発環境の提案である。商用 VR ソフト開発環境はいくつかあるが、特に VR 研究者にとってはあまり使いやすいものではなく、結局は目的に合わせ自分でアプリケーションも書くことになる。使いやすいものの開発と公開を期待したい。

#### 18: グラフィクスレンダリング1

座長：苗村 健（東京大学）

本セッションでは、1) 自由形状のモデリング手法、2) 人の形状認識特性を考慮して幾何モデルの詳細構造を効率的に描き出す手法、3) 実写画像に対して仮想的な照明効果を対話的に付加する手法、4) 樹木モデルを対話的に生成する手法、5) 粗さの異なる材質が混ざり合った物体を実時間で描き出す手法、6) 仮想視点・任意焦点画像を生成する手法、以上6件の発表があった。話題はCG全般に及ぶもので、レンダリングよりもモデリングの話題が多かった。いずれにしても、リアリティとインタラクティブ性のバランスがVRにおけるCGの本質の1つであり、その観点から有意義な研究が進められていることを実感した。

#### 28: 教育・訓練2

座長：石井雅博（富山大学）

力覚ディスプレイを用いた書道の練習システム、力覚ディスプレイを用いた電気磁気学現象の体験システム、力覚ディスプレイを用いたカオス現象の体験システム、ロボットによるリハビリ支援のための顔色の分析と合成、の4件の報告があった。教育および訓練はVR応用の有望な分野であるので、今後も多種多様なシステムが提案されることと思う。この分野がさらなる発展を遂げるためには、どのような場面においてVR技術が有用なのか、どれくらい有用なのか、を体系的に示すことが必

要だと感じた。そのためには評価方法の確立が不可欠であろう。

### 38：テレイグジスタンス

座長：岸野文郎（大阪大学）

テレイグジスタンスに関する基礎から応用までの5件の発表があった。弘前大学から遠隔地の雰囲気を経験できるウェアラブルなテレロボットシステムの発表があった後、東大館研究室からの発表が続いた。視線知覚に関する基礎研究、RobotPHONEにおいて実際のロボットの代わりにソフトウェアのみで実装したもの、TWISTERの名前で有名な没入型裸眼立体ディスプレイをフルカラー化、高フレームレート化等の高機能化を実現したもの、バーチャルスクリーンを用いた実時間実環境テレイグジスタンスシステムに関するものの4件であった。同一研究室からの発表が続いたが、基礎研究から実用化間近なものまでバラエティに富み、聴衆からの質疑応答も活発であった。

### 19：複合現実感2

座長：山本裕之（キヤノン）

複合現実技術の応用システムに研究発表が4件、スケーラブルVR、イメージベーストレンダリング、複合現実感が人体に及ぼす影響の評価に関する研究発表がそれぞれ1件、合計7件の研究発表がなされた。最終日の朝一番のセッションにも係わらず、会場に着席ができないほど多くの聴衆が詰めかけ、セッション終了が約10分遅れるほどの活発な討論が行われた。モバイル型やプロジェクタ型の複合現実感システムやそれらを統合的に扱う枠組みなど、HMDを使ったシステムに限定されない様々な取り組みが試みられている。初日に行われた「複合現実感1」のセッションとあわせて、基礎から応用、評価まで幅広い研究発表が行われており、複合現実感に関する研究活動の高まり・進歩を感じさせられるものであった。

### 29：触覚ディスプレイ2

座長：井野秀一（北海道大学）

このセッションを構成する7件の発表は、いわゆる皮膚感覚呈示のための触覚ディスプレイだけでなく、触覚センサや力覚ディスプレイなども含んだハプティックインタフェース全般に関わる内容で構成されていた。その内容は、指先の動きとなぞり感に関する知覚実験、皮膚のように柔らかな構造をもつ触覚センサ、高分子ゲル

材料を応用した触覚ディスプレイ、指先の有限要素モデルによる粗さ感の解析、手で持ちながら使う力覚ディスプレイ、実用性を重んじた力覚と触覚の同時呈示デバイス、手指の接触状態を考慮したテクスチャディスプレイであり、VRの触覚研究分野の基礎から応用を2時間少々で味わえる、お得なセッションだったのではないだろうか。今後は、参加者からの質問にもあったように、試作した触覚デバイスで目的とする感覚モダリティを（錯覚のように脳をだましてでも）きちんと惹起させていけるのかということを見定め、実用化を念頭においたユニークな触覚ディスプレイ研究に発展していくことを期待したい。

### 39：視覚ディスプレイ（IPT）

座長：山田俊郎（通信・放送機構）

本セッションでは、映像表示装置に関する発表が4件、IPTにおけるインタフェースに関する発表が2件行われた。初めの2件の発表はマルチプロジェクションシステムにPCクラスタを用いる手法に関する研究発表であり、画面間同期のレベルについてよくまとめられた発表であった。また、大型球面スクリーンの構築に関する発表では、前面投影で水平360度を覆うスクリーンの報告がなされ、限られた空間でも没入型システムが構成できることを示していた。他に、インタフェースに関する研究では、広視野角映像提示を活かした入力手法の提案がなされた。近年、PCクラスタを用いた安価なIPTシステムが注目されており、システム開発からアプリケーションまで、今後もIPTの研究分野が広がっていくことが感じられた。

### 1A：グラフィクスレンダリング2

座長：横井茂樹（名古屋大学）

本セッションでは実世界の画像を利用した仮想空間合成システムの研究に関して3件の報告があった。入力方式は、距離画像を中心として、輝度や航空測量データを利用した方法が用いられた。複雑な都市空間のデータ構築に関しては、このような実画像を利用した手法は不可欠であり、重要な研究課題と言える。3件の発表とも画像合成の手法に関して深く研究し実践的な手法を開発し、今後の発展に期待を抱かせるものであった。それぞれの手法の特徴が理解され、共通課題も認識され有意義なセッションであった。

## 2A : ネットワークと応用

座長：清川 清（通信総合研究所）

1件目と4件目の発表は、ネットワーク伝送に適した多視点映像からの3次元モデルの生成手法に関するものであった。これらの研究では、共に視体積交差法を用いて実時間で3次元形状モデルを生成しており、それぞれ最適なテクスチャを含むカメラ選択や誤差の少ないモデル生成を行うための工夫が発表された。2件目の発表では2.5次元や3次元、実時間型や蓄積型など、様々なビデオアバタを管理できるサーバ構成に関する構想と、2.5次元ビデオアバタと音声に関する伝送遅延の検証結果が述べられた。3件目の発表では、操作者自身の2次元ビデオアバタの画面上の位置や大きさ、透明度を操作することでコミュニケーションを支援する手法が提案された。どれもネットワークを介した仮想空間コミュニケーションを行うために興味深く重要な研究テーマを扱っている。フロアからの質疑は比較的少なかったが、最終日にも関わらずほぼ満席であった。進行の都合で5分ほど当初予定よりも終了が遅れたことを、この場を借りてお詫びいたします。

## 3A : 力覚ディスプレイ（デバイス）

座長：川崎晴久（岐阜大学）

本セッションには50名以上の参加者があり、4件の発表が行われた。1件目は、触覚と力覚の同時提示方法とその品質評価の研究で、各種の評価実験により触覚ディスプレイの提示方法を比較評価した。2件目は、体験Web構想で用いる2次元リニアモータによるデスクトップ用力覚デバイスの研究で、コンセプトと試作したリニアモータの諸特性を発表した。3件目は、力触覚を用いた歩行者誘導システムの研究で、前腕の回旋角度制御による方向誘導実験や歩行実験により効果を示した。4件目は力覚を用いた内視鏡手術のシミュレータの研究で、現在構築中のシミュレータシステムの紹介があった。いずれも、本セッションに相応しい内容の発表であり、発表時間と質疑応答の時間は適度と言える。

## 1B : ウェアラブルコンピュータ2

座長：前田太郎（東京大学）

本セッションではウェアラブル技術に関する5件の発表があった。最初の3件、「peer to peer技術に基づくウェアラブル情報共有システムの開発」と「ウェアラブルのための音声指向インタフェースに関する研究」「ユビキタス・バリアフリー実験空間における盲聾者ナビ

ゲーションの研究」に関しては、それぞれ、ウェアラブルコンピューティングの通信、入力、出力に力点を置いた研究であり、アドバンスなモバイルコンピューティングとしての当該分野の典型的なアプローチであると共にウェアラブルである必然性が議論されることとなった。後の2件、「ウェアラブルイメージングシステムによる体験映像の要約実験」「ウェアラブルコンピュータを用いた主観的視覚情報記録のための方式」についてはウェアラブルの常時装着を生かして一人称視点で継続的にcaptureした情報のretrieveに関する問題であり、人間の空間認識やエピソード記憶の本質に関わる理解無しには容易に結論のでないアプローチであることを感じさせた。

前日のウェアラブルコンピュータ1のセッションがウェアラブルデバイスに関するものが多かったのに対して、本セッションでは同種のデバイスを利用することを前提とした場合の情報処理と支援技術に関する発表が中心であり、ともすればモバイルコンピューティング技術との違いや独自の必要性を問うといった技術分野としての根元的な立脚点が多く話題となった。一つの分野としての独自性に関して今後の活発な議論と検討が期待される。

## 2B : 可視化

座長：小木哲朗（通信・放送機構）

本セッションは、色覚の情報提示能力に関する基礎的な研究発表から、カオスにおける多次元情報の可視化、仮想マシンを用いたデバッグシステムの開発、没入型ディスプレイを用いたビジュアルプログラミング環境の構築、ゲノムサイエンスにおける情報可視化等の応用システムの開発まで、バラエティに富んだ内容のセッションであった。応用システムの研究では、データの取り扱い等において領域に特化し、他分野の研究者には理解が困難な内容も見うけられたが、必要な情報をいかにわかりやすく提示するかという可視化における根底の目的は共通しており、その意味では、いろいろな分野での応用研究が集まり、興味深いセッションであった。

## 3B : 知覚心理4

座長：佐藤隆夫（東京大学）

北崎充晃（豊橋技術科学大学）

知覚心理4番目のセッションは大会の最終セッションでしたが、立ち見の聴衆も多く会場は満員御礼でした。研究発表は、奥行き知覚1件、自己運動・身体動揺4件、眼球運動時の視覚1件の計6件でした。いずれの研究も、VR装置の心理的（性能）評価ではなく、知覚現象の科

学的解明およびその処理メカニズムの解明を目的とした基礎的なものであり、その知見をもとにVR装置の創成や改良を目指すものでした。自己運動感覚は、小規模なVR装置では与えにくい感覚の一つであり、比較的簡易に実現可能で研究の進んでいる視覚情報や聴覚情報の利用に注目が集まり活発な議論がありました。また両眼立体視における奥行き知覚が絶対距離に依存する点に注目した研究は、調節や輻輳の正確な制御が難しいVR装置で考慮されなければならない重要な問題を提起しました。サッケード眼球運動を利用した新しい視覚刺激提示装置についての基礎的研究は、まさに実用化を目前にしている点で興味深いものでした。全体を通して、知覚心理学的な側面からの研究が今後のVR技術に新しい進展をもたらすことを期待させるセッションでした。



機器展示の様子



論文賞授賞式の様子

## ◆次回大会長より

### 川崎晴久

第8回大会長（岐阜大学）

今年度のバーチャルリアリティ大会は、東京都国際交流会館で開催され、最先端のお台場らしいイベントが盛りだくさんありました。一日目の久野良木健氏の招待講演では、バーチャルリアリティとそれに取り組む若い研究者への力強い応援歌をいただき、懇親会はちょっとビックリの立食形式、その後のcell/66bのパフォーマンスは異次元空間に誘われました。二日目のジョイポリスでの表彰式および論文発表、さすが、お台場らしいイベントでした。三日目の産総研見学のテクニカルツアー。講演会や技術、芸術の展示発表、バーチャルリアリティ予選等々、佐藤先生をはじめ実行委員の皆様、本当にありがとうございました。

次年度は、岐阜で開催します。過って、岐阜は歴史の大舞台でした。再び、地方が新しい歴史を創る時代になることが期待されています。歴史ある岐阜の良さと最新技術のバーチャルリアリティが調和した大会となるよう計画します。皆様のご参加を期待しております。

## ◆アンケート集計結果

### 高橋秀智

幹事（東京工業大学）

昨年度はアンケート回答に関して苦勞されたと伺っていたので、本年度は特製CD-ROMを景品として準備し、また座長の皆様にアンケートに回答して頂くようアナウンスをお願いいたしました。効果はそれほど上がらず、42通の回答があったのみでした。

それでは、主だった集計結果について説明いたします。

回答者の構成は、約半数が初めての大会参加で、4分の1が2回目ということでした。これらの構成は昨年度とほぼ同様と考えられます。また、7回全てに参加されている方も6名(14%)もいました。また、参加目的では、ほとんどが研究成果や作品の発表、および聴講・情報収集でした。それから本大会の開催情報の入手に関しては、学会のニュースレターが最も多く、教官や知人からの紹介もほぼ同程度でした。少数では芸術科学会のメーリングリストや評議会通知などの回答がありました。

次に、本大会全般についての印象に関する結果を図1