

本大会で口頭発表のあった研究に関する実物の展示や、VRならではの参加型デモが多く、参加されたみなさんも楽しんでいる様子でした。参加者はバスの定員数に絞らせていただきましたが、先着順でお申し込みを受付させていただきましたので、ご希望されながらも参加していただけなかった方が多数いらっしゃったことが残念でした。

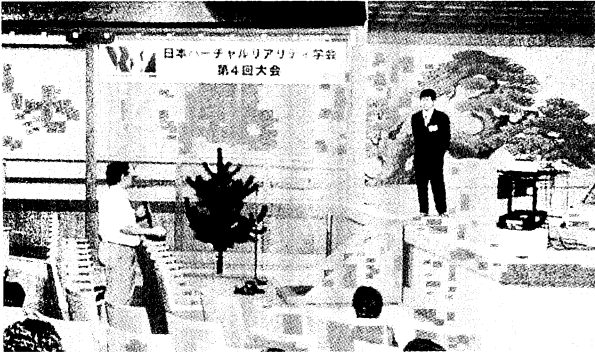


写真5：能楽ホールでのセッションの様子

◆ 座長からの報告

○ A室（主に視覚系）

11A：視覚特性1

座長：湯山一郎（NHK）

三次元実写空間、VRにより表現された空間、実空間のそれぞれにおける奥行き「見え」の違いについて、また両眼に対して輻輳角が一定のまま調節の変化がある場合の奥行き運動錯視について報告があった。自発的注意と両眼視差による奥行き効果が自己の運動知覚に及ぼす影響についても論じられた。注視点と映像のボケが奥行き感に及ぼす影響、絵画的奥行きの組み合わせが奥行き方向の時間周波数特性に及ぼす影響について報告があった。

12A：視覚ディスプレイ1

座長：廣瀬通孝（東京大学）

本セッションは、視覚提示系の中でも、HMDなど、頭部に搭載するタイプのディスプレイを中心とした発表が行われた。HMDとIPTの双方にまたがる話題であるHMP（Head Mounted Projector）の発表や、網膜投影ディスプレイなど、目新しい話題も多かった。会場はゆったりしていて、設備的にも良好であったように思う。

13A：3-Dデータマネジメント

座長：田中弘美（立命館大学）

本セッションでは、仮想空間における3次元データマネジメントについて、3次元シーンデータの生成や転送、医療やアニメーション用データベース生成、ガーデニング用植物モデル等の、幅広い話題について議論された。特に、Tcl/Tkを統合することによりOpenInventorを対話的にする試みや、VRMLにおける人体アニメーション生成標準化のためのアクションライブラリの構築等、インタフェース向上に向けた研究努力が注目される。なお、議長の不手際で質問時間の配分にバラツキが出たことをお詫び致します。

14A：視覚ディスプレイ2

座長：志水英二（大阪市立大学）

5件の大型ディスプレイとその周辺技術についての発表があった。独自の特徴をもつ一人用を意識した包囲型（筑波大）と球面型（松下電工）は遠隔制御などの応用に適している。特に、前者は視覚のみでなく聴覚環境も考慮しており、将来性がある。東大のウォークスルーとIPTカメラシステムは比較的大きなシステムでの動きを意識した研究であり、後者は、より没入感のある視覚世界を提示できる新技術として期待できる。

21A：ビジョンベースモデリング

座長：佐藤宏介（大阪大学）

本セッションでは6件の報告があったが、そのうちシーンの（ポリゴン）モデリングとして、距離画像からが2件、画像（動画）からが1件、触覚からが1件あった。その他には、パノラマカメラの幾何キャリブレーションが1件、混合現実感のZキーイングが1件、あった。その中でも、向井利春（理化学研究所）氏発表の「三次元形状モデル作成のためのビデオカメラとジャイロセンサを用いたセンサシステム」はカメラにジャイロセンサをアタッチするだけの工夫で実用的なFactorizationが行え、純CVではなくVR的なビジョンベースモデリングのよい方法論を示していた。

22A：複合現実感

座長：大田友一（筑波大学）

本セッションでは5件の発表があった。3件は要素技術に関する研究報告であり、拡張現実感における実世界と仮想世界の位置合わせ手法に関するもの2件、隠れの表現方法に関するもの1件であった。また、応用に関する報告が2件あり、複数人参加型のシューティングゲームの例と、医学における臨床応用事例が発表された。

23A：視覚特性2

座長：小木哲朗（通信・放送機構）

本セッションでは、視空間特性の個人差、奥行きや寸法認識誤差に関する理論的解析・実験評価、映像の遅延や左右の眼に対する映像の重複率が作業効率に与える影響等に関する5件の発表が行われた。視覚特性やその影響に関する研究は、バーチャルリアリティのシステムを構築していくための基礎的な研究分野であると同時に、バーチャルリアリティ技術の発展に従い、実験環境等が進歩してくる非常に興味深い分野である。本セッションにおいても、非常に活発な議論が行われた。

31A：3-Dモデリング

座長：横井茂樹（名古屋大学）

3次元空間の構築のための様々なモデリング手法について研究発表があった。発表の中で実空間や実画像を仮想空間に利用したり複合させたりする研究がいくつかあり、膨大な3次元データを全部入力するより実画像を利用することの有効性が再認識させられた。その他にもいくつか形状入力に関する研究報告があったが、仮想空間の応用の広がりのためには大量のデータを効率良く入力する必要があるのは言うまでもなく、そのために着実な研究成果が積み上げられていることを感じた。

32A：ウェアラブル

座長：田村秀行（MRシステム研究所）

発表は5件で、ウェアラブル・システム向けのインタフェース、利用体験、星座観察への応用等、多彩であった。注目を集めている話題のテーマらしく、発表者の意気込みが感じられ、フロアからの質問も活発で、有意義なセッションであったと思う。まだ構想段階や初歩的な実験レベルの発表が大半であったが、今後の進展を大いに期待したい。

○B室（主に応用系）

11B：シミュレーションと可視化

座長：矢野博明（筑波大学）

没入型ディスプレイを用いた数値シミュレーションの可視化システムやエイジレスな都市設計の可視化アルゴリズム、視触覚情報を用いてカオスを体験するシステム、WWWを利用したシミュレーション及び可視化技術教育用システム、WWWなどのネットワークの情報を可視

化するシステムについての発表が行われた。数値計算シミュレータなどの技術とVR技術の融合が着実に進展しており今後の展開が期待できるセッションであった。

12B：ヒューマンセンシング

座長：大須賀美恵子（三菱電機／神戸大学）

動作・3次元位置計測として、ATRの複数カメラを用いたシルエット法による人物姿勢推定手法、東北大学とトーキンの永久磁石をマーカに用いた配線の要らない3次元位置計測手法の発表があり、ともに、応用の期待できる内容であった。また、ヒトの高次機能の計測として、波形判読の熟練者がどこを見ているかを計測する目的で、視野制限のあるHMDとヘッドトラッキングを用いる方法（杏林大学）が発表され、アイカメラとは異なる新鮮な着眼点であった。他に、3次元映像（東北大学）と自由曲面HMD（MR研）を対象にした生体への影響に関する研究が発表された。重要な課題であるが、実験計画における影響要因の分離や生理指標の解釈に課題があると思われる。

13B：医療応用

座長：伊関洋（東京女子医科大学）

シミュレーション、ナビゲーション、テレインストラクション、医療データベースの利用技術と、仮想環境をそれぞれの利用目的に応じて、現実に即した医療応用への発表となっていた。まだ、実験・研究室のレベルの発表もあったが年々レベルが向上している。医療のニーズと工学系のシーズが、この分野では癒合しつつあるような発表が目立った。今後の発展が楽しみなセッションであった。

14B：芸術

座長：草原真知子（神戸大学）

芸術への応用に関する論文のみの発表3件、実演展示を伴う発表4件があった。用いられた技術もコンセプトもそれぞれまったく違い、芸術表現に使える技術の開発をめざした研究から仮想と現実との接点にある心理を突いたコンセプチュアルな作品まで多様性に富んだセッションで、まだ学部1年生の女性など、若手の新鮮な発想が目立った。発表数の都合から時間を短縮しなければならず、発表及び質問の時間が十分とれなかったのが残念だった。

21B：教育・訓練応用

座長：久米祐一郎（東京工芸大学）

このセッションでは6件の発表があった。システムを構

築するための基礎的な研究の他に、VRの特長を生かした力覚提示を伴った遠隔書道教示、歯科治療危険回避訓練、広視野円筒型ディスプレイを用いたフットボール状況判断訓練等の具体的な応用システムの報告がなされ、目を引いた。教育・訓練はVRの中でも、非常に有望な応用分野の一つであり、今後、より多くの実用的なシステムの開発が期待される。

22B：産業応用1

座長：新井史人（名古屋大学）

VR応用例として5件の発表があった。1. VRシミュレータをロボットの認識・制御アルゴリズムの開発・評価に利用する。2. ロボットハンドの教示システムにVRを利用する。3. 管内検査にVRを利用する。4. マニュアル理解に基づいた自動組立システムの評価にVRを利用する。5. 円筒面スクリーンを用いて、プラント内作業訓練にVRを利用する。

23B：産業応用2

座長：野村淳二（松下電工）

セッションとしては5件の発表があり大学サイドから3件、国研サイド1件、企業サイド1件であった。産業応用セッションなのでもう少し企業サイドからの発表があればと感じた。ただ内容的にはVR技術を応用した図形思考支援や空間スケッチといった設計システムへの応用や船舶における避難者モデルによる安全評価、都市計画システム、フィールドワーク情報共有システム等、具体的な話題が多く内容的には充実していた。

31B：聴覚ディスプレイ

座長：小泉宣夫（東京情報大学）

閉空間徘徊型VRシステムの音響系に関して、トランスオーラルシステムの構成法、多点スピーカ再生における音場合成法、ならびに数値シミュレーションモデルの可聴化の3件の報告があった。また、柱状スピーカアレイを用いた空間音場再生法について、映像系と同期したシステム構成法、ならびに聴取範囲を広くするためのアレイ構成法に関する発表があった。また理論的検討としては、頭部周りの音場を多点制御する場合の再生精度に関する発表が行われた。

32B：VR空間共有

座長：大谷淳（ATR知能映像通信研究所）

仮想的に空間を共有できる環境の実現に資する要素技

術やプラットフォームについての5件の講演があった。壁越しの音場通信、実写画像を用いた任意視点画像生成に遠景、中景、近景のレイヤ構造を用いる手法、3次元顔モデルの共通のプラットフォーム等、視聴覚情報の解析・合成技術について大変面白い発表が続いた。今回特に印象深かったのは、実写画像に基づき、任意視点からの「動画像」を生成する試みが2件報告された点である。大変有意義なセッションであった。

○C室（主に触力覚系）

11C：触力覚と福祉応用

座長：井野秀一（北海道大学）

すべての発表がチャレンジ精神旺盛な「触覚ディスプレイ」の試作に関するものだった（「福祉応用」や「力覚」に関する発表は次の12Cのセッションで発表されていた）。研究内容もユニークであり、数年前まではあまり見られることのなかった「材質感」や「ずれ」に関連するものが多いことに驚いた。触覚刺激の呈示方式に関しては、摩擦変動方式・導電高分子方式・空気噴流方式・超音波弾性波動方式・エア吸引方式とバラエティに富んでいた。今後とも、このような斬新な発想のハプティックインタフェースが次々と生まれ、これらが実用化に向け着実に発展していくことを期待する。

12C：触覚ディスプレイ1

座長：下条誠（茨城大学）

変形モデルに基づく変形操作における力覚表現の発表が2件、共感覚を利用した疑似力覚表現、力覚提示付車椅子訓練システム、そして触覚ディスプレイ付きマウスの計5件の発表があった。視覚、聴覚ディスプレイと比較して遅れていると言われる触覚であるが、今回講演では30件強の発表があり関心の高さを感じた。

13C：力覚デバイス

座長：岩田洋夫（筑波大学）

このセッションは5件の発表の内、力覚ディスプレイにおけるアクチュエータに関する発表が大半を占めた。パッシブアクチュエータに関するもの、糸の張力を用いて多指に力覚を提示するもの、デジタルとアナログのドライバーをハイブリッド化したもの等、この分野の広がりを感じさせた。また、触感の心理物理実験を取り入れた発表も2件あった。

14C：視触覚融合

座長：伊福部達（北海道大学）

私が座長を依頼されたセッションでは視触覚統合に関する5件の研究発表がなされた。この課題はVR空間において円滑な作業をすすめる上で取り組まなければならない重要なものである。しかし、発表を聞いた限りでは、この分野はまだ学問に成りきっていないという印象を受けた。それぞれが思いついた方法でとにかく挑戦してみたというところであろう。学問的に未熟だということは未知の魅力的なテーマが潜んでいることを意味している。この課題に挑んでみたいという研究者が増えることを切に望む。

21C：視覚刺激と平衡感覚

座長：横小路泰義（京都大学）

本セッションは、VRシステムを使用した際にユーザーの平衡感覚や運動感覚にどのような影響を与えるかに焦点を当てた講演発表が集められた。視覚刺激以外にも聴覚刺激を与えた例や、頭部運動またはトレッドミル上の走行運動と視覚運動情報が非整合な時の影響などが調べられた。特にVR酔いの軽減させる試みは今後の発展を期待させるものであった。また完全没入型の6面ディスプレイが、5面以下からの「量の変化」ではなく「質の変化」をもたらすことが被験者の行動記録から示されたのも印象的であった。VRシステムのユーザーの身体感覚への影響を調べることは一見地味であるが非常に重要であり、システムやデバイス開発の研究の際にも無視できないことを実感したセッションであった。

22C：力覚提示システム

座長：古荘純次（大阪大学）

本セッション（5件）では、ハードウェアの面からは、ワイヤー駆動型フォースディスプレイ（3件）、グローブ型の装着型フォースディスプレイ（1件）、パンタグラフ型フォースディスプレイ（1件）を用いた研究が報告された。箸の操作、ドアの開閉における力覚の提示、力覚提示システムを用いた指先の位置計測、触ることができない物の可触化、ネットワーク環境における制御方式について発表が行われ、力覚提示の重要性および難しさを感じた。

23C：移動・平衡感覚ディスプレイ

座長：竹田仰（長崎科学技術大学）

5件の発表があった。歩行のための機器の開発の研究が2件、歩行路面の開発に関する研究が1件、揺動装置に関する研究が1件、そして平衡感覚交換システムに関する研

究が1件であった。歩行や平衡感覚系のディスプレイはこれから、空間認識の伝達ディスプレイとして益々重要になると思われる。今後のこの方面の研究が活発になることを期待したい。

31C：トレイグジスタンス

座長：佐藤誠（東京工業大学）

本セッションでは、遭遇型触覚ディスプレイ（2件）、テレオペレーション（3件）、EMGによる力センサシステムの発表が行われた。具体的なシステムの開発が、ビデオを用いて分かりやすく説明され、会場からも盛んな質疑が交わされた。遭遇型触覚ディスプレイがとてもスムーズに動いていたのが印象的であった。

32C：触覚ディスプレイ2

座長：福井幸男（生命工学工業技術研究所/筑波大学）

触覚ディスプレイの設計のための人間特性の計測関連2件、触覚提示システムの提示法、ハードウェアに関するもの2件、神経生理的に触覚感覚を提示させるシステム1件の5件の発表があった。いずれも新規性が高く意欲的な研究で今後の進展が楽しみであるが、ただ発表は限られた時間で質問が十分尽くされなかった点もあり残念であった。

◆ 大会参加者からの報告

清川清

郵政省通信総合研究所

ここでは、一参加者として会議の雑感を記す。好天に恵まれた会場は東大寺に程近い若草山の麓にあり、天平の情緒たっぷりである。メイン会場の能楽堂も檜が香り趣がある。初日、午後からと知らずに早朝に着いた筆者は、これ幸いと奈良公園の散策を堪能した。会議は件数、参加者数ともに過去最多となり、盛況だったと思われる。特に、記者会見や無料の一般公開を実施した効果が見られ、これらは今後も継続すべきだと感じた。発表では、いつまながら、東大館研の視覚ディスプレイと筑波大岩田研の力覚ディスプレイの開発ペースと質の高さに驚かされた。他には、横小路先生（京大）らの高精度位置合わせ、河村氏（慶大）らのウェアラブルシステムの長期装用報告、前田先生（東大）の共生（寄生）型ウェアラブルシステムの話などが印象に残った。ウェアラブルシステムは疲れず怪しまれないハードと実際使う気になるアプリの両面で