

トレーションなどを用いてポスター発表形式で行われた(写真2)。1日目に25件、2日目に24件の発表があり、本シンポジウムの目玉ともいえる盛り上がりを見せた。1フロアに所狭しと全発表者のデモンストレーション機材が並べられ、参加者と熱気にあふれる議論が交わされていたのが印象的であった。

参加者一人が一票を投じる投票形式で各日2人ずつのインタラクティブ発表賞が授与された。初日は、杉原有紀氏(東大)らによる「インタラクティブ空間生成に関する研究」と、佐藤隆氏(NTT)らによる「Coaster: 時空間メディアのダイレクトマニピュレーション」が受賞した。また2日目の発表では、高田敏弘氏(NTT)らによる「VideoPassage: 引用可能なビデオメッセージ・システム」と、昨年に引き続き五十嵐健夫氏(東大)らによる「手書きスケッチによるモデリングシステム Teddy」が選ばれた。講演内容に対する評価と共に、実システムとしての完成度の高さも評価対象となるのがインタラクティブ発表賞の特徴である。

なお、インタラクシオン'99および情報処理学会に関する情報は、

<http://www.brl.ntt.co.jp/interaction99/>

<http://www.ipsj.or.jp/>

をご覧ください。

◆ IEEE VR '99

石井雅博

東京工業大学

矢野博明

筑波大学

1999年3月15日より(チュートリアルも入れると13日から)3月17日までの3日間、米国テキサス州ヒューストンにおいてIEEE VR'99が開催された。会場はGalleriaという巨大ショッピングモールに隣接したJW マリオットホテル内の会議場であった。参加者は開会式の時点の発表で324人、チュートリアル、基調講演、招待講演、パネル、口頭発表、ポスター発表が講演会場とデモンストレーション展示会場の2会場で行われた。扱われているテーマも入出力デバイス、シミュレーション、オーグメンテッドリアリティ、ヒューマンファクターとVRのトピックを広く網羅しており、活発な議論が行われた。これらの中からいくつかピックアップして紹介する。

基調講演

会議はノースカロライナ大のFrederick Brooks教授の“What's Real About Virtual Reality”というタイトルの基調講演で幕を開けた。まずVRの要素技術を整理し、その応用例としてBritish Airwayの747フライトシミュレータをビデオで紹介した。同氏はその完成度を絶賛し、これまで体験したVRシステムのなかで最高であると述べた。(同氏は747の実機を操縦したことがあるのだろうか。)その他DaimlerChryslerの自動車設計システム、アイオワ州立大のC2を使った農作業用トラクターシミュレータ、NASAの宇宙飛行士訓練シミュレータ、ベトナム戦争の後遺症カウンセリング用戦争シミュレータ、UNCのNano Manipulatorを紹介した。現在のVRの問題点として、力覚などを用いたインタラクションがまだ十分活用されていない事、CAVEなど没入型ディスプレイが複数ユーザーの視点に対応していない事、音響効果を十分活用していない事等を指摘した。また、多くのVRシステムが試作段階で停滞しており、実用化されていないことを残念に思っているようであった。サザランドの究極のディスプレイはまだに完成しておらず、今もその再構築と改良を続けているというわけである。今後の課題としては、複数視点対応や3次元音場の生成、世界更新の時間遅れの許容量はどれくらいか、インタラクション手法は何が最適なのか、大規模な仮想環境データをどのように可視化するか、どのディスプレイがどのアプリケーションに向いているのか、仮想世界を効率よく生成するにはどうすればよいのか等を挙げていた。

招待講演

シリコングラフィックス社(SGI)のVR製品戦略担当者Linda Jacobson氏がSGIのVR関連商品のハードウェアやソフトウェアを紹介し、Fahrenheitなど、VRシステムを主要な製品としてサポートしていくSGIの戦略について講演した。遠隔共同作業の構築環境や、3次元widgets、3次元記述言語の文法の開発、没入型ディスプレイのサポートやそれらを接続して共有可視化空間等のコンテンツを提供するなどの計画が進んでいるようである。講演の最後にvr experts group(e-mail vr@sgi.com)への参加を呼びかけていた。

口頭発表

論文発表は投稿論文数98件中35件、約35.7%とやや厳しい採択率であった。発表は内容ごとに9セッション行われた。セッションは、Distributed and System Architecture、

Algorithms, Evaluation and human factors I/II, Navigation and Teleoperations, Applications, Interaction, Tracking, Haptic という分類で行われた。

Distributed and System Architecture では、分散仮想環境プラットフォームの発表が3件、戦場の可視化ソフトウェア開発の発表が1件行われた。

Algorithms では、H-COLLIDE という触覚デバイス用衝突検出手法、ALCOVE というプラズマディスプレイを2つ組み合わせた没入型ディスプレイ、ボクセルベースの地形可視化アルゴリズム、実映像を使った人の顔の老化シミュレーションアルゴリズム、計4件の発表があった。

Evaluation and human factors I/II では、Xgoby という統計ソフトのデータをC2で可視化し、C2のような没入型環境でどのようなデータを見せるとわかりやすいかを検証したアイオワ州立大の発表や、インタフェースデザインの評価、改良手法をDragon という戦略ソフトウェアに適用したバージニア工科大の発表、ネットワーク型の協調作業環境で時間遅れと作業難易度の関係を調べたEVLの発表や同環境で初対面の人と共同作業するにあたってリーダーシップが形成される条件を調べたロンドン大学の発表があった。

Navigation and Teleoperations では、PCベースの触覚付き分散型仮想環境システム、カメラロボットからの実映像を用いて3次元仮想環境を再構築するNASAの手法、地図やWandを用いた3次元仮想環境のナビゲーション手法について講演があった。

Applications では、3次元アバターを用いたチャットアプリケーション、教育ソフト、CADのデータを用いた3次元組み立てソフト、CAVERNの応用例の紹介があった。

Interaction では、CAVE内の3次元インタフェース、大阪大学の北村氏らのVirtual Chopstickを使った仮想物体の操作手法、没入型環境で実物の平板を持ってその上に2次元のボタン等をソフトウェア的に配置してミニコンソールとして使うインタフェースの発表があった。

Tracking は3件あり、すべて室内だけでなく屋外でも使えるARのセンサーレジストレーション手法の提案がされていた。南カリフォルニア大のYou氏らの慣性センサーとジャイロ、コンピュータビジョンを組み合わせた手法が提案され、デモビデオでは屋外を撮影しながらそのカメラをかなり乱暴に揺らしてもきれいにマーカーに追従していた。

Haptics では、EEGを用いた物体操作や触覚ディスプレイ等の発表が4件あった。東京農工大の篠田氏らの触感ディスプレイ、筑波大の岩田氏のトラスレッドミル開発に関する講演が行われた。

口頭発表論文の中から参加者の投票で、バージニア工科大のHix氏らの"User-centered Design and Evaluation of a Real-Time Battlefield Visualization Virtual Environment" がベストペーパー賞に選ばれた。VR NEWS (<http://www.vrnews.com>) から賞金1000ドルが授与された。

パネル

パネルは、Simulation, Interaction/Display, Industry Applicationsの3つが行われた。それぞれ4、5人の講演者が出てプレゼンテーションを行った後、会場からの質問を受け付けるという形式で行われた。Interaction/Displayでは、館会長がhaptic deviceと頭部搭載型プロジェクタの解説をし、両者を組み合わせた新しいテレイグジスタンスの姿について解説された。Industry Applicationsでは、"Does VR pay?"という副題でフォルクスワーゲンやARCO(石油会社)、医療機関等の研究者がそれぞれVRの適用例を説明していた。ARCOはCAVEを石油採掘計画に立案応用しようとしている。CAVE内で地層等の膨大なデータを可視化し、採掘の最適ポイント決定に使おうとしているそうである。また別の講演で内視鏡の手術シミュレータも紹介され、単なるシミュレータとしてだけではなく、内視鏡手術の資格検定試験に用いることも考えているようである。

ポスター

ポスターでは衝突検出等のアルゴリズム、ズーム付きのパノラマ画像生成や画質の評価法、没入型環境でのオフラインシミュレーション、手術シミュレータや自動車設計などの応用等10件の発表があった。日本からは、豊橋科学技術大学の広田氏らの仮想物体切削力計算モデル、東京大学の今井氏らのVirtualMail、東京大学の寛氏らのHapticGEAR(実演)、船舶技研の金湖氏らの船内避難シミュレータについての発表があった。

デモンストレーション展示

デモンストレーション展示では、企業や大学などからの29件の展示が3日間続けて行われ、参加者はいつでも出展者のシステムを体験することができた。Sensible Technologies(<http://www.sensible.com>)の6自由度PHANToMとボーイング社(<http://www.boeing.com/assocproducts/vps>)のVoxmap PointShellという衝突検出プログラムを組み合わせたシステムが展示されており、ポリゴンモデルのティーポットがボクセルモデルの工場の配管の間を動き回るデモは相当な計算量になるにもかかわらずリアルタイムで動作し、ポットの小さな突起ですら管に引っかかるのにも驚か

された。Virtual Research Systems(<http://www.virtualresearch.com>)の液晶ディスプレイとジャイロを用いたハンドオンディスプレイ WindowVR や、Flogiston(<http://www.flogiston.com>)の魚眼カメラの映像を球面ドームにプロジェクターで投影する Flostation というシステムも展示されていた。また、論文発表でもいくつか見られたが、軍事目的のシステムの発表も行われており、潜水艦や船舶の操縦訓練シミュレータ(<http://www.ntsccc.navy.mil>)なども展示されていた。

会場

会場がホテルということもあり、日本では難しいかもしれないが、毎晩レセプション等が行われ、朝食も簡単な軽食が用意されていた。飽きるという問題もあるかもしれないが、その気になればエンゲル係数を低く抑えることも可能であった。プロシーディングのほかに、ビデオ、カバンも付いており、アンケートに答えると無料でTシャツがもらえたり、小さな会議にはだいぶ頑張っている感じがした。

来年は VR2000 として米国 New Brunswick で行われ、2001 年は日本で行われる。VR2000 の論文締め切りは9月1日である。

◆ IPTW99 参加報告

小木哲朗

通信・放送機構 MVL リサーチセンター

1999年5月10・11日、ドイツのシュツットガルトで 3rd International Immersive Projection Workshop (以下 IPTW99) が開かれた。これは、Immersive Projection Technology、つまり CAVE に代表される没入型ディスプレイ技術に特化した国際会議である。この会議を主催しているのは、ドイツの Fraunhofer Institute for Industrial Engineering (IAO) とアメリカの Iowa Center for Emerging Manufacturing Technology (ICEMT) であり、今年で3年目を迎える。開催地は Fraunhofer Institute があるシュツットガルトと Iowa State University があるアイオワとで交互に行われており、今年シュツットガルトの番であった。参加者はドイツ、アメリカを始めとしてスウェーデン、イギリス、デンマーク等から、約100人の参加者があった。ちなみに筆者は昨年参加しているが、日本からの参加者はまだ筆者等のグループだけである。

内容としては、まず招待講演として IAO の Bullinger 氏が産業界における IPT 導入の状況について、ICEMT の Bernard 氏は来年アイオワ大学に建設予定である6面の完全没入ディスプレイ C6 について話された。その後、27件の研究発表があり、1日目はシングルセッションで、2日目はパラレルセッションとして行われた。発表内容は、IPT に関する基礎的研究から産業応用まで幅広く扱われている。各セッションのタイトルを紹介すると、Special Topics、User Interface、Scientific Visualization、Engineering Application、Projection Technology、Systems、Applications、Research 等である。以下、この中から特に筆者の印象に残った発表を幾つかご紹介する。

ディスプレイ装置の開発として、スウェーデンの PDC (Center for Parallel Computers) の Ihren 氏から昨年完成した6面の完全没入ディスプレイ VR-CUBE についての発表があった。イリノイ大学 EVL の Pape 氏からはプラズマディスプレイを用いた試作システム ImmersaDesk3 についての発表が行われた。また Mech Dyne Corporation の Gruening 氏は、これまでに同社が設計した幾つかのスクリーン構成のシステムについて紹介した。その他、公共空間で利用するための IPT シアターや、個人利用のための簡易型 CAVE 等に関する発表があり、用途に応じた設計や使用法が行われるようになってきた。

IPT 利用上の新しい方向性としては、CAVE の中での 2次元インタフェースデバイスの利用に関して幾つかの報告が行われた。Naval Postgraduate School の Watsen 氏は CAVE の中で PDA を用いたインタフェース技術について、Fakespace Inc の Williams 氏は Palette と称する透明なタッチスクリーンを用いたインタフェースについて発表を行った。

またプロジェクション技術そのものについての基礎的な研究報告が幾つか行われたのも注目される。Barco GmbH の Erdmannsdorff 氏は、各種プロジェクタについての詳細なスペック比較や評価について発表を行った。Fraunhofer Institute の Kresse 氏は IPT 環境における映像の明るさやコントラストについて各種条件での計測実験やシミュレーションを行い報告した。これまでは開発型の研究が多かった分野であるが、基礎的な評価研究が増えてきたことは技術としての足場を固める意味でも意義深いと思われる。

IPT の応用としては、筆者等がリアルタイムの可視化方法について発表したのを含め、各分野でのデータ可視化方法に関する研究発表があった。その他、Heinz Nixdorf Institute の Krumm 氏が電力プラント設計への応用に