

いものがあります。(音声合成とのアナロジーについては(1)の中で述べられています。) コンピュータグラフィックスは視覚提示信号、電子楽器は聴覚提示信号をそれぞれ合成するものですが、現実感のある画像・音を生成するには光学的あるいは音響的な物理現象をシミュレートしてやる必要があります。しかしながら、この過程は通常極めて複雑であり、その時代で利用できる装置の規模や速度で賄うために何らかの簡略化が行なわれる訳です。

電子楽器、いわゆるミュージック・シンセサイザーの歴史を振り返ってみると、最初は音の要素を単純化・パラメータ化して合成する手法が用いられ、次に楽器音をサンプリングして基本的にそのまま用いる(ノンパラメトリック的な)手法が台頭し、さらに進歩してから物理現象をより詳細にシミュレートしながら合成する方式ができました。もう少し詳しく述べると、まず、シンセサイザーが世の中に浸透してきた初期の頃(1970年代)は、正弦波の加算による合成(オルガン方式)、正弦波・矩形波・鋸波などの機械的な原波形をフィルタを通すことにより加工して音色を作っていく方式(アナログシンセサイザー)が多用されました。

しかしながら、このように周期信号を基本に合成する手法では、実際の楽器音に見られるような時間変化の激しい音やフーリエ級数展開不可能な非整数次倍音成分を含む音の合成は困難であり、生の楽器音をリアルに再現することは困難でした。デジタル化の進行とともに正弦波をFM変調して倍音成分を生み出す方式(FM音源)が隆盛し、さらにメモリの大容量化・低価格化により、基本的に生の楽器音を録音しておき、それを適宜加工しながら再生するという方式(PCM方式、いわば「録音再生方式」)が次第に主流になりました。この傾向は1980年代から現在まで続いています。

ところが、ごく最近になってDSP技術などの発達により音の発生から共鳴、伝達などの過程をより忠実にシミュレートできるようになり、「物理音源」と呼ばれるものが出現しました。この方式が製品化されて市場に出てきたということは電子楽器技術の大きなブレイクスルーであると言えるでしょう。単なる録音再生ではなく状況に応じて音の発生や伝達特性を制御できる方式が出現してきたことは、環境との相互作用が重要な要素であるVRの聴覚提示においても、臨場感を高める上で大きな前進が期待されます。

このような電子楽器の歴史とコンピュータグラフィックス技術の発展を強引に比較してみます。初期のアナログシンセサイザー方式を単純な多面体により世界を構成し

ポリゴン描画を行なう方式に対応するよう位置付けると、リアルさを増すための録音再生方式は、最近盛んになりつつある実写画像を用いた仮想空間構成法に相当すると考えられます。また、音の発生過程を忠実にシミュレートする物理音源方式は、グラフィックスの世界ではレイ・トレーシングなどの技法がそれにあたるでしょう。レイ・トレーシングは非常にリアルな画像を作成することが可能ですが、現在のハードウェア技術では実時間で画像生成を行なうことが困難であり、超並列化技術などにより実時間で光線計算を行なうことは将来の課題です。このように考えると、現在のVRにおける視覚提示は、単純化された無機質な画像を生成するフェーズから一歩踏みだし、実環境の画像を録画しそれを適宜加工して再生するというフェーズにさしかかってきているのではないのでしょうか。実写画像を用いるといっても、本研究会に見られる研究では単なる再生ではなく、3次元空間の提示に適した処理を行なっており、さらに進んだフェーズであると言えるでしょう。

コンピュータグラフィックス分野での技術の発達は目を見張るものがありますから、光線計算のような物理現象を忠実にシミュレートしつつ実時間での画像生成が可能になるのもそう遠い将来の話ではないかもしれません。あるいは、よりVRに適した別の手法が考案され、電子楽器の場合とは別の方向に進むかもしれません。このあたりの動向は非常に注目されるところであります。

(News Letter No. 2より転載)

## VSM '96 IN GIFU 報告(1)

### VSM '96 レポート

木島竜吾

(岐阜大学)

#### 1. 概要

去る9月18日～20日に岐阜市長良川国際会議場においてVirtual System and Multimedia '96 in GIFU(VSM '96)が行われた。これはVRSJの協賛のもとに開かれる人工現実感やマルチメディア関連のトピックを比較的広く扱う国際会議であり、去年に引き続いて今回が2回目の開催である。大別して、招待講演、特別講演、テクニカルセッションが行われ、約350人と多数の参加者を得た。

## 2. 招待講演、特別講演

招待講演としては、Myron W. Krueger (Artificial Reality社)、原島博 (東大)、David Zeltzer (MIT)、Hal Thwaites (Concordia Univ.)など7人が講演を行った。特別講演としては、金出武夫 (CMU)、小室哲也が招かれていた。招待講演、特別講演は、最大約2000席のキャパシティを持つメインホールで行われ、日英の通訳がヘッドセットを通じて利用可能であった。

NTSC/PALのVideo、OHP、Slide、Macintoshが用意され、これらを使用したプレゼンテーションを行った。計算機の画像出力は、仮設のマルチケーブルにより直接プロジェクタに入力されていた。さすがに1280\*1024のRGB信号やハイビジョンをそのままを受入れるプロジェクタはきれいなものであった。この中でも異色なのは、特別講演として小室哲也が招かれたことであろう。それまでの観客層に加え、高校生とおぼしき集団がかなりの人数加わった。さすがに国際会議ということもあって極端なアムラーは見あたらず、逆に家族づれで参加する様子も見られた。講演の中で個人的に印象に残ったのは、海外と日本のスタジオでのレコーディングの際、ISDNを3本引き、Over CD Specではほぼリアルタイムにレコーディング結果を送りあい、その結果を小室が即座に日本で確認、日本側で行っているレコーディング結果を同様に海外のスタジオに送って作業を進めるなど、ある種のラピッドプロトタイプングを行っているくだりであった。実際の製作現場での技術の取り込み速度の高さに驚かされるなど、ある種のフロントラインに居る人ならではの話もでて、大変意義深い講演であった。また、[http://www.komuro.com/tk\\_thisweek/nagaragawa.htm](http://www.komuro.com/tk_thisweek/nagaragawa.htm)に小室サイドからのレポートがある。

## 3. テクニカルセッション

テクニカルセッションは4つのパラレルトラックに分かれ、国際会議室及び大会議室と呼ばれる100席程度の部屋で行われた。メインホールは参加人数の規模に比べてやや広すぎる印象があったが、テクニカルセッションの方は丁度相応しい(ないしやや狭い)規模であった。当初PCやMacを使用することは見送る予定であったが、希望者が多かったため、急遽プロジェクタ等が各室に設置された。発表件数は2日間に渡り86件であった。テクニカルセッション全体の印象としては、レベルのばらつきは否めないものの、カバーしている領域の広さがかなりあるため、普段接しない領域の話聞くことができ良かったという声が多かったようである。ちなみに、テクニカルセッションのトラックは以下の通りである。Industry, Augmented Reality,

Human Motion, 3D Modeling, Amusement, New Device & Material, Human Face, Shape from Vision。Computer Vision関連の話題が予想よりも多く、2つのセッションにわたって行われたこと、また、人間の動作などの解析及び表現に関連するセッションも多く、これも2つのセッションがもうけられていたことが印象に残った。

## 4. そのほか

1Fホールでは企業の展示ブースがもうけられており、23社が出展、会期を通じて展示を行っていた。また、1FホールにはSGI Onyxが設置され、このマシンに相乗りの形で数件の展示が行われていた。フレキシブルな運用が行われており、当日でも希望すれば使用できた模様である。さらに1Fホール他では、臨時のビデオ発表が行われていた。これは、正規のVideo Proceedingsではないが、講演者、発表者の研究を紹介するビデオコレクションを会場周辺で流すものであり、にぎわいを作っていた。また、参加者のためにビデオやスライドの試写室、ISDNの臨時回線を用いたインターネットアクセスが用意された。周知が徹底しなかった感はあるものの、かなり好評であった。特に海外からの参加者にとって、移動の間メールでのコミュニケーションが取れないことから、必要性は非常に高い様であった。PCやMacを用いたプレゼンテーション環境、ネットワークアクセス、ビデオやスライドの試写室はもはやこの程度の規模の会議には必須となった感がある。19日夜には隣接するルネッサンスホテルでレセプションが行われ、館長委員長、梶原岐阜県知事、Thomas B. Shelidan等が挨拶、スピーチを行ったほか、Nadia Thalmann、Myron Krugerなどの有名どころが顔をそろえていた。20日夜には、Technical Tourが生まれ、となりの大垣市にあるソフトピアを見学した。筆者自身は、査読管理、査読、プログラム構成、会場設営、進行などに関わったが、大きな事件もなく無事終了することができてほっとしている。来年は、開催地は今のところ未定であるが、本年と同様の時期に行われる予定である。

(News Letter No. 5より転載)

## VSMM裏方日記

佐藤雅也

(岐阜大学)

VSMM国際会議自身がまだ始まったばかりの会議であり、何をすればいいのかわからないことがほとんどである。