

インタラクティブな音インタフェースの構築とその応用*

6H-1

阿部 圭一 大木 直人 亀倉 龍 岡田 謙一 松下 温†

慶應義塾大学理工学部‡

1 はじめに

人間は、視覚・聴覚・触覚・嗅覚・味覚の五感から情報を得ることにより、スムーズな日常生活を営むことができる。つまり人間は単一の情報を複数のメディアから得ることに慣れており、これらを総合的に評価して情報の授受を行なう能力に優れているといえる。我々はこの五感の中で特に聴覚に注目し、これを有効に活用するインタフェースの研究を進めている。

聴覚は、空間的に情報を認識し処理を行なう能力が優れているにもかかわらず、インタフェースとして用いられる場合には、視覚情報に対して従属関係に置かれているのが現状である。そこで、我々はこの聴覚を有効に活用するために、音情報に臨場感を持たせた実験的なインタフェースを構築した[1]。このような音の臨場感の研究はバーチャル・リアリティをはじめ、遠隔会議システムなどの分野でも盛んに行なわれている[2][3]。

本論文では、臨場感のある音インタフェースの構築法、及びそのアプリケーションについて述べる。

2 音インタフェースの提案

我々のインタフェースでは、仮想的に設定された音場空間にユーザが自分の位置情報を与えることにより、音場空間からはそれに応じた音情報が返ってくる。我々は、このように仮想的な音場空間と人間とが互いに情報の交換を行うという意味でこのインタフェースを Interactive Sound Field(ISF) と名付けた。

ISF では、ユーザは仮想的な音場空間に入り込み、マウスを動かして自由に空間内を移動することにより、あたかも自分が音場空間を移動しているかのような感覚を得ることができる。ISF を用いることに

より、従来のインタフェースにはない人間的・感覚的な操作環境が期待できる。

3 システムの実現

3.1 音像定位

音像定位に関する研究は数多くあるが、現在のシステムでは以下の4種のパラメータを用いて音像を前後左右に定位させている。

音量 ユーザと音源間の距離の自乗に反比例する。

左右定位 バンニングを用いて360°、32方向に音像を振り分ける。

距離感 リバーブを用いて、距離が遠いほど残響音のレベルを大きくしている。

前後定位 ユーザの背後から聴こえるべき音は、ローパスフィルタを用いてこもった音にする。

3.2 ハードウェア構成

システム全体を構築するにあたり、音場制御機器としては一般に音楽用として販売されているものを用いた。これらの機器はMIDI規格の制御信号を用いることにより、コンピュータから容易に制御でき、また、音楽用として設計されているので、高品質な音像を得ることができるという利点を持つ。

SUN Sparc Stationによりシステム全体を制御した。また、ディスプレイにより視覚情報を提供し、マウスによってユーザは音場空間を移動する。SUNシリーズは、MIDIボードを実装するのが困難なために、MIDIボードを実装したNEC PC-9801をRS-232Cを介してMIDI機器を制御した。

*Construction of Sound Interface with Interaction and Its Application

†K.Abe,N.Ohki,R.Kamekura,K.Okada,Y.Matsushita

‡Faculty of Science and Technology,Keio University

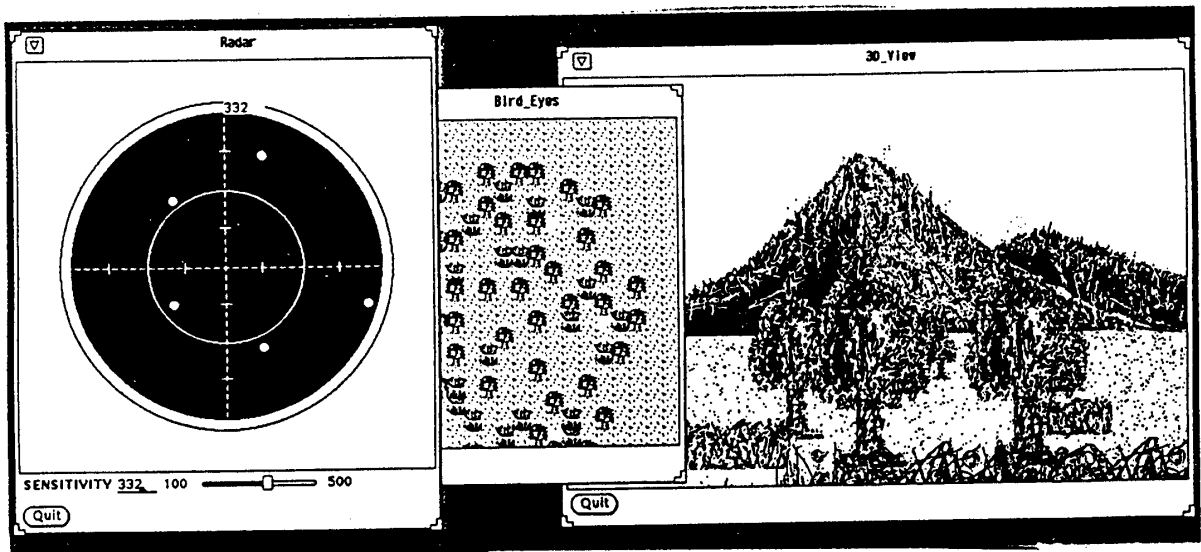


図 1: ISF 昆虫図鑑

音源としては ENSONIQ 社製サンブラ EPS-16 を、また複数の音像を 1つの音場にまとめるのに YAMAHA MIDI Mixer DMP-11 を用いた。

4 アプリケーション

我々はこのシステムを用いアプリケーションの一例として“ISF 昆虫図鑑”を試作した。図 1 はその実行画面である。このアプリケーションでは、まずユーザは様々な虫の音が四方八方から聞こえる音場空間に入り込む。この空間には仮想的に森や川、そして草原があり、虫はその空間の中で現実にいそうな場所に配置されている。また聴覚の有効性を評価するために、ユーザに図 1 のような視覚情報を与える 3 種類のモードが設定されている。ユーザは、虫の音とそれぞれのモードの視覚情報をたよりに空間を動きまわることによって虫を検索することになる。そして、ユーザが虫を捕まえる(虫の近傍まで近寄る)とその虫に関しての画像情報及びテキスト情報が表示される。

このアプリケーションの特徴は、ユーザが聴覚を用いて音場空間の中を歩きまわることによって、音によるブラウジングが可能であるという点である。

5 評価

ユーザには音声情報のみの場合と、それぞれのモードの視覚情報を加えた場合について、20 名程度のアンケートを行なった。アンケートの結果として、個人差はあるが音声情報のみの場合でも良好な結果が

得られた。またユーザの反応として非常に興味をひかれるという意見が大半であった。

6 結論

本論文では、従来のインタフェースでは活用されていなかった人間の聴覚の空間情報処理能力に注目し、インタラクティブな音インタフェース、ISF を提案した。また、ISF のアプリケーションとして ISF 昆虫図鑑を提案し、従来の音声情報検索システムに比べて、より効率的で人間の感性に合ったシステムであるという評価を得た。

謝辞

本研究を行うにあたり、ご助力を頂いているエンソニックジャパンインコーポレイテッドの方々に感謝いたします。

参考文献

- [1] 阿部, 大木, 亀倉, 岡田, 松下: “インタラクティブな臨場感を持った音場インタフェース”, 情報処理学会第 45 回全大, 5-232, 1992
- [2] 青木, 宮田, 小泉: “通信会議用ステレオ再生方式”, NTT R & D, Vol.40, No.4, 1991
- [3] M. Cohen, N. Koizumi: “Audio Windows for Binaural Telecommunication”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.91, No.241, 1991