

氏名(本籍)	ヘルダー イエンツ (ド イ ツ)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第1549号		
学位授与年月日	平成11年7月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	A Sound Spatialization Resource Management Framework (立体音響実現のための資源管理に関するフレームワーク)		
主査	筑波大学教授	工学博士	板橋 秀一
副査	筑波大学教授	工学博士	大保 信夫
副査	筑波大学教授	工学博士	北脇 信彦
副査	筑波大学教授	工学博士	福井 幸男
副査	筑波大学助教授	工学博士	岩田 洋夫
副査	筑波大学併任助教授	工学博士	浅野 太

(電子技術総合研究所)

論文の内容の要旨

バーチャルリアリティ (VR) 環境においてユーザは音源の存在する場面に注目するので、VR環境はこれらの物体の位置を正確に示さなければならない。立体音響の実現とは、VR環境で特定の位置に音源があるように認識される音脈の処理をいう。しかし、実際のシステムは空間化チャンネル (ミクセル)、MIDI/オーディオチャンネルなど限られたリソースしか持っていない。またその処理能力も限られている。

この論文で紹介される立体音響実現のための資源管理法は心理音響学による優先順位を参照することにより、与えられた状況下で音源を管理し、より正確な音源の位置を与えることを可能とする。人間の耳における情報収集の不確定さを考慮した新しいクラスタリングアルゴリズムは空間内において互いに近くにある音源同士を一つの音源とみなすことにより、リソース使用の改善を図れるとともにより正確な位置を与える。また資源管理法を拡張し、実世界で現れる吸収物体、反射物体を含む環境に適用できるようにした。

さらに、この論文で提案されているVR環境のためのAPI (アプリケーションプログラミングインタフェース) を用いることにより、アプリケーションプログラムやVRシーンの設計者はミクセルの割り当てや音源の場所の予想をする必要がなくなるため、応用の実装が容易になる。このような応用としては、テレコンファレンス、聴覚を用いるユーザインタフェース、コンサートホールなどの音響室のシミュレーション、立体音楽などが挙げられる。

立体音響のバックエンドのための抽象インタフェースは、実際に用いられる立体音響装置からの資源管理法の独立性を保証している。この論文では3種類の別種の技術に基づく立体音響装置に対して実際に本方式が有効に機能することを示している。またサウンドスケープの可視化と操作、サウンドオブジェクトの可視化と編集、リソース配置のモニタリング等の機能を有する立体音響オーサリングツールキットを開発し、実際のオーサリングシステムのプロトタイプを実装して、その有効性を示している。また、この論文で提案されている資源管理法およびこの資源管理法を用いたシステムに対するユーザの認識効率を、被験者を用いて実験し、本方式が有効であることを検証している。

審査の結果の要旨

この論文で提案されている立体音源実現のための資源管理システムは、多様な応用に対する適応性、立体化のためのモジュールあるいは独立性、リソースの制約条件に対する動的対応性に優れており、計算コストにも十分な配慮がなされている点が評価できる。特にクラスタリングの方法には独自性が認められるが、さらにより標準的なテストが望まれる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。