



Title	スケーラブルなドーム形状没入型視覚ディスプレイ構築手法に関する研究
Author(s)	柴野, 伸之
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2106">https://hdl.handle.net/11094/2106</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	柴野伸之
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第19040号
学位授与年月日	平成16年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学位論文名	スケーラブルなドーム形状没入型視覚ディスプレイ構築手法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 竹村治雄 (副査) 教授 佐藤宏介 教授 八木康史 教授 岸野文郎

### 論文内容の要旨

本研究は、コンピュータ上に構築したバーチャル環境を、体験者の周囲を取り囲んだ視野を覆うスクリーンに映像提示するドーム形状没入型視覚ディスプレイの構築手法を確立することを目的とする。最初に試作した大型ドーム形状没入型視覚ディスプレイの考察から、ドーム形状ディスプレイの効果と課題を明確に示し、課題を解決したコストを重視したコンパクトサイズの小型ドームディスプレイと、さらにその技術を拡張した多人数が同時に映像を見ることができる大型ドームディスプレイの構築手法について述べる。

これらの構築過程において、課題を解決する映像歪み補正手法、重なり合った映像境界部分の特定手法、及び輝度補正手法を開発し、手法について詳細を述べるとともに、その映像補正精度や効果に関する評価を述べる。本研究におけるドーム形状没入型視覚ディスプレイの構築手法は、ドームスクリーンの大きさに制限がなく、小型から大型まで対象人数に応じてスクリーンサイズを設計、構築可能とするものであることから、スケーラブルなドーム形状没入型視覚ディスプレイの構築手法として提案する。

本研究の成果として、映像歪み補正手法と投影シミュレータの開発により、汎用的なPCやプロジェクタを用い、低コストでコンパクトな小型ドーム形状没入型視覚ディスプレイの構築を実現した。

また、映像歪み補正手法に加えて、映像境界部分の特定手法と輝度補正手法より、汎用的なPCと液晶プロジェクタを多数用いながら、映像のつなぎ目を感じさせないシームレスな広視野立体映像を複数人に提示することが可能な大型ドーム形状没入型視覚ディスプレイの構築を実現した。

最後に、本研究の成果と得られた知見をまとめ、今後の展望を述べて、本論文を締めくくる。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、高臨場感を有する没入型立体視ディスプレイのうち、ドーム形状のスクリーンを有するディスプレイの構築手法の提案と評価に関して行った研究成果をまとめたもので、6章から構成されている。

まず、没入型立体視ディスプレイの構成形態について調査し、ドーム形状ディスプレイの特徴について論じている、

次に直径 6.5 メートルのスクリーン面を有するドーム形状ディスプレイを試作し、ドーム形状ディスプレイの多人数立体視ディスプレイとしての優位性について、実験的評価を実施している。また、この際、任意のドーム形状スクリーンを用いたディスプレイの構築に関する問題点を整理し、設計・構築手法確立の必要性を論じている。

次に、プロジェクタ一台でスクリーン全面への投影を行うドーム形状ディスプレイの構築手法を提案し、提案手法を用いて作成されたディスプレイ装置が仕様を満たすことを確認することで構築手法の有効性を検証している。具体的には、設計のためのシミュレーションソフトウェアを開発し、さらに、スクリーンに対して任意に配置されたプロジェクタによる映像を想定された位置から観察する際に映像に生じる幾何的歪を、実時間で補正するための投影変換手法を新たに提案し、これらの有効性を確認している。

さらに、複数プロジェクタを用いてスクリーン面へ投影するディスプレイ向けに構築手法を拡張するため、プロジェクタの配置位置から投影面の重なり部分の形状を同定し、これに基づく輝度補正と投影歪補正手法を提案し、18 台のプロジェクタを用いたディスプレイを実際に製作し、提案手法の有効性を確認している。また、より多くのプロジェクタを用いたディスプレイの設計が提案手法を用いて可能であることを確認している。

以上のように本論文は、高臨場感視覚ディスプレイのうち、ドーム形状ディスプレイの体系的かつスケーラブルな設計・構築手法を提案し、実際に提案手法を用いて複数のドーム形状ディスプレイを構築することで提案手法の有効性を検証しており、バーチャルリアリティ技術および視覚ディスプレイ技術の分野の発展に貢献した。よって博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。