

仮想世界の異機種遠隔共有

3W-07

清原 聡* 大野 寿太郎* 守屋 俊夫** 眞鍋 佳嗣*** 大城 理*** 千原 國宏***

*通信・放送機構 奈良リサーチセンター ** (株) 日立製作所 システム開発研究所

***奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1. はじめに

近年、複数面の大型スクリーン映像によって人間の視野全体を覆い、かつその中に入り込んだ人が映像内容や音をインタラクティブに制御できるようにするバーチャルリアリティシステムの研究が盛んになっている[1]。更にこのような環境を、ギガビット級ネットワークを利用して遠隔地で結ぶ試みも行なわれている[2]。これらは主に同一アーキテクチャ及び同一形状のスクリーンを持つシステム間を接続している場合が多いが、最近のバーチャルリアリティシステムの形態として、HMD (Head Mounted Display) や1面のみの簡易型スクリーンから3~6面のスクリーンを立方体上の各側面に持つ多面スクリーン、半球あるいは球形に近い形でスクリーンを構成した球面スクリーンなど様々な形状のシステムが開発されており、このような異種のシステム間同士でも仮想世界を遠隔共有することが望ましい。

本稿では、異なるアーキテクチャ及び異なるスクリーン形状を持つ没入型仮想融合空間提示システムを遠隔地間で接続し、それらの中で仮想世界を実時間共有するための共有方法について報告する。

2. ネットワーク構成

同一形状の映写環境を持つ仮想融合空間提示システムを遠隔地間で接続する場合、仮想世界の提示手法はそれぞれ同一で良いが、形状や視野の異なるシステムを接続する場合は、それぞれの特徴を生かすように、システム毎に仮想世界の共有および提示手法を変える必要がある。またネットワークの帯域幅や仮想世界を提示するマシンの性能も考慮する必要がある。

それぞれの仮想空間提示システムを1ノードと呼ぶとき、複数のノードを接続し仮想世界を共有するための第1の方法は、仮想世界データベースを一元に管理するホストと、遠隔地にある複数のノードから構成される場合である。ノードからのインタラクティブ入力がホストに送られると、ホストは自分が管理する仮想世界を更新し、当該ノードのスクリーン形状に合った仮想世界の最新状態を返す。このとき、ネットワークに流れるデータは各ノードの特性に応じ、最適な形式で送信することができる。この方法は、仮想世界をただ1個所で保持するため管理が容易であり、各ノードの処理負荷も軽くなるが、ホストの処理負荷は、ノード数の増加に伴い膨大になってしまう。

第2の方法は、各ノードそれぞれが等価な仮想世界データベースを保持しておき、他ノードのインタラクティブ入力により、各ノードが各々のスクリーン形状に合った仮想世界を提示する場合である。この方法は、負荷分散によりシステム全体としての高性能化を図れるが、各ノードに高処理能力が要求される。また、この方法では、仮想世界データベースが更新されない場合、ネットワークに流れるデータは各ノードからのインタラクティブ入力のみでよく、データ量が少なく済むが、時系列的に仮想世界が変化する場合など、仮想世界データベースが更新される場合は、各ノードに対して同じ形式の更新データを送信するため、ノードによっては非効率的なデータが流れることになる。

Remote Sharing of a Virtual World among Different Types of Immersive Environment

Satoshi Kiyohara*, Jutaro Ohno*, Toshio Moriya**, Yoshitsugu Manabe***, Osamu Oshiro***, Kunihiro Chihara***

*Nara Research Center, Telecommunications Advancement Organization of Japan

**Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

***Nara Institute of Science and Technology (NAIST)

例えば、リアルタイム実写映像を表示する場合では、一般に魚眼画像あるいは全方位画像などを送信することが考えられるが、この場合、視野の狭いノードでは表示されない無駄なデータも送られてしまう可能性がある。

3. 異機種遠隔共有方式の検討

現在、奈良リサーチセンターにある壁3面と床面からなる4面スクリーン[3]と奈良先端科学技術大学院大学の330°円筒形全周型スクリーンを150Mbpsの光無線LANで接続している(図1)。

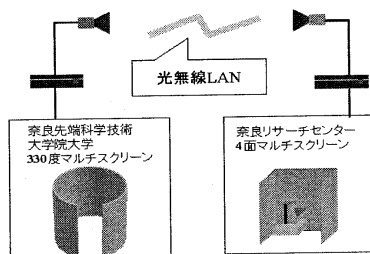


図1 異機種仮想融合空間提示システムの遠隔接続

このような形状が異なるノード間で、仮想世界を遠隔共有するためには、上記第1の方法では、システム全体としての高性能化に限界があり、第2の方法の導入が不可欠である。また、第2の方法においても、仮想世界データベースが更新される場合への対応が必要となる。

そこで、現在以下の手法を元にした仮想世界の共有方式を検討している。

1. 送受信データ量の削減

更新された仮想世界データベースの差分情報のみをネットワークに流す。

2. 最適なデータ形式

直角座標系で記述された仮想世界を円柱座標系、球面座標系等に变换し、各ノードに送信する。

3. 視覚特性を考慮したデータ送信

仮想世界を人間の視覚特性に合わせて切り分け、知覚される視空間のデータを送受信する。

4. おわりに

現在、上記共有データ形式を元に、実験を行なっている。応用例、性能評価結果を別途報告予定である。

謝辞

本研究を行なうにあたりご協力頂いた奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 千原國宏研究室の学生の皆様に深く感謝致します。

参考文献

[1] C. Cruz-Neira, D.J. Sandin, and T.A. DeFanti, "Surround-screen, projection-based virtual reality: The design and implementation of the CAVE," SIGGRAPH 93, pp.135-142, 1993.

[2] A.E. Johnson, J. Leigh, T.A. DeFanti, and D.J. Sandin, "CAVERN: the CAVE research network," Proc. of 1st International Symposium on Multimedia Virtual Laboratory, pp.15-27, 1998.

[3]清原, 大野, 守屋, 武田, "没入型仮想融合空間の遠隔共有を目的とした通信制御方式," 情報処理学会第59回全国大会, 2ZB-7, 1999.