

部分画像合成による実時間超高精細映像表示

1G-01

紅山 史子* 守屋 俊夫* 武田 晴夫*、**

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

1 はじめに

ネットワークを介し遠隔地間で仮想空間を共有する仮想空間共有提示システムにおいて、リアルタイムに超高精細な映像を表示するための提示方法について述べる。

遠隔地共有型の仮想空間提示システムの代表的なアプリケーションとして仮想会議システムが考えられるが、通常のシステムではテレビ画面で遠隔地の映像を表示することが一般的である[1]。しかしテレビ画面での表示では、解像度や視野角に制限があるため、臨場感や没入感に欠けてしまう欠点があった。

そこで、上記問題を解決するために、筆者らのグループで別途開発したプロジェクタアレイシステムを導入する。プロジェクタアレイシステムは、複数のプロジェクタを並べて表示することで、超高解像度、高輝度の映像表示を可能にする。隣り合うプロジェクタは、独自に開発したデジタルブレンド処理により、幾何的、色調的にシームレスにつながり、おおきな画像を全く繋ぎ目が無く、あたかも1つのプロジェクタのように表示することが可能である[2]。

しかしながら、本システムを前述の仮想空間提示システムに用いると、表示する超高精細映像をいかに撮影するか、それらの映像を遠隔地間でいかに転送するか、が問題となる。現在ビデオ等の撮影器材では、撮影できる映像の解像度に大きな制限がある。また、ネットワークで送信する画像データは、圧縮等を行うと画質に劣化が生じ、画質を優先するとリアルタイム性に問題が生じる。

そこで本稿では、部分画像合成の手法を導入することで、リアルタイムにかつ超高精細な映像を表示する方式を提案する。

2 本システムの機器構成

本システムの1ノードにおける機器構成を、以下に示

Realtime Display system for Super-High-Resolution Image using Partial Compositions
Fumiko Beniyama*, Toshio Moriya*, Haruo Takeda*、**
*Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.
Nara Research Center, Telecommunications Advancement Organization of Japan

す。これらと同じ構成のシステムを複数の遠隔地に設置し、それぞれをネットワークにて接続する。

- 高精細映像表示可能な透過型ディスプレイを設置し、その背面に複数のプロジェクタを並列して設置する。ここでは、2×3(縦×横)に設置した。
- 合成対象物を撮像するカメラを設置する。
- 合成対象物の背後にクロマキーシートを設置する。
- 受信及び画像編集装置を設置し、ここでは受信された他拠点の撮影画像を高精細仮想空間画像に合成し、プロジェクタの個数分画像を分割して出力する。

図1に、本システムの機器構成図を示す。

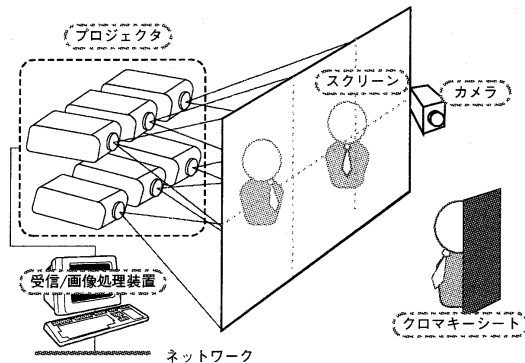


図1：本システムの機器構成

3 背景画像の作成

本システムでは、一つのプロジェクタにつきXGAの解像度でスクリーンに投影しているため、背景画像は3072×1536の解像度が必要となる。ところが、一般のビデオ等の撮影機材で撮影した画像はもちろん、ハイビジョン画像でも前記解像度を得ることができない。

そこで、要求を満たす超高精細の背景画像を用意するためには、以下の方法が考えられる。一つは、フィルムからのスキャニングによって高精細実写画像を得る方法であり、一つは、高解像度画像の出力をサポートしているCGソフトにて超高精細CG画像を製作する方法である。

4 処理の流れ

本システムは、以下の6つの処理過程からなる。

1. 撮像 (送信側) : 合成対象の撮像

2. 画像抽出 (送信側) : 合成対象の抽出
3. 合成位置算出 (受信側) : 受信合成対象データの合成位置算出
4. 超高精細合成画像生成 (受信側) : 受信合成対象データの仮想空間への合成
5. 画像分割 (受信側) : 超高精細画像の分割
6. 画像表示 (受信側) : 分割画像を再構成して表示

4.1 撮像

撮影画像中の合成対象の輪郭抽出を容易にするため、合成対象物の背後にクロマキーシートを備える。部屋全体をクロマキーで統一したバーチャルスタジオのような場所を用意するのは手間がかかるため、合成対象の背後にのみ簡易設置が可能なクロマキーシートを設置する。

4.2 画像抽出

クロマキーバックで撮影した撮像データから、クロマキー部分を消去することによって合成対象を抽出する。他拠点に発信するデータは合成対象のみでよい。

4.3 合成位置算出

他拠点から送信された合成対象データを、仮想空間のどの位置に合成するか決定する。他拠点に備えたカメラの外部/内部パラメータ (位置、アングル) を取得し、取得カメラパラメータと仮想空間データのカメラパラメータが合致するよう調整し、合成位置を決定する。

4.4 超高精細合成画像生成

受信合成対象データを、超高精細仮想空間画像に合成する。このとき、合成位置は前記算出位置とする。一度合成位置が決定すれば、その位置のみ合成処理を行えばよく、計算時間が短縮される。

図2に、画像合成イメージ図を示す。

4.5 画像分割

複数のプロジェクタを用いて分割した画像を表示するために、超高精細画像をプロジェクタの個数分分割する。

4.6 画像表示

分割されたそれぞれの画像を対応するプロジェクタに転送し、スクリーンに表示する。このとき、画像の継ぎ目部分が目立たなくなるような処理を施し、分割されたそれぞれの画像をもとの超高精細画像に再構成して表示する[2]。

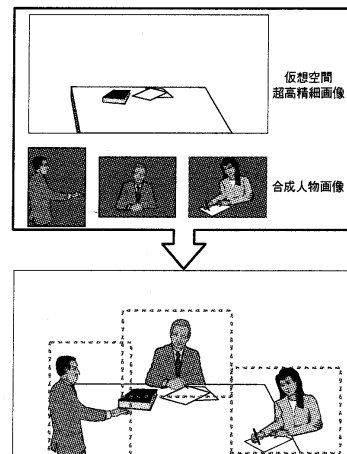


図2：画像合成イメージ図

5 効果

本手法を用いることによって以下の効果を確認した。

- プロジェクタアレイの導入により、超高精細画像による臨場感溢れる仮想空間の表示が可能となった。
- 遠隔地より転送される画像は合成対象物のみでよいいため、データ量削減により転送時間が短縮され、リアルタイムの映像更新が可能となった。
- 背景となる仮想空間画像はあらかじめ受信側に備えておくため、CG等を用いて超高精細な画像として作成することができる。また、いくつかの仮想空間画像を用意しておけば、それらを変更することによって、異なった雰囲気を経験することができる。

6 まとめ

本システムでは、まず、臨場感あふれる大画面・高精細映像を表示するため、プロジェクタアレイシステムを導入した。

さらに、遠隔地の映像をリアルタイムに高精細に表示するため、撮影した対象物領域のみを転送し、受信側であらかじめ用意された超高精細背景映像に合成する方法を開発し、その有効性を確認した。

参考文献

- [1] "遠隔教育におけるパソコン会議システムの実験と評価", 科教研報, Vol. 11, No. 2, pp5-10, 1996
- [2] 山崎真見, 皆川剛, 武田晴夫, 河瀬宏志, "デジタルプロジェクタアレイシステムの開発", 映像情報メディア学会大会, 1999.