

テレ・イマーシブ・カンファレンスに関する研究

～ ビデオアバタについて ～

株式会社ケイ・ジー・ティー

宮地英生

目的

本研究は、独立行政法人情報通信研究機構の 2004 年度「民間基盤技術研究促進制度」の委託業務「テレ・イマーシブ・カンファレンス・システムに関する研究」の一部として行っている。目的は次世代の高速通信を使った高臨場感空間共有システムの開発である。

方法

CAVE のような没入感バーチャルリアリティシステムを高速通信で結び、各地の人間が 1 つの空間の中に共存させる。具体的には、次のような要素技術、

- (1) 没入空間への映像投影技術（複数のプロジェクタに対して、同期した立体映像を送る技術。AVS/Express MPE や CAVE Lib で実現される。）
- (2) 人物共有技術（ビデオアバタ）
- (3) アプリケーションの協調動作
- (4) 音声の共有（場合によっては 3 次元位置）
- (5) 情報の共有（みんなが同じ資料を見る）

が、必要となるが、ここでは（2）のビデオアバタについて紹介する。

遠隔にいる人間をコピーするには、3 次元撮影技術、データ転送技術、高速復元表示技術が必要である。

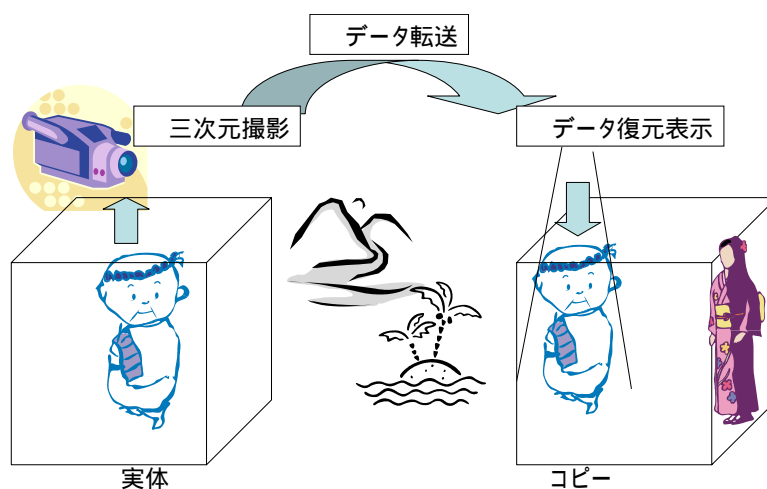


図 1 ビデオアバタ通信

三次元撮影

3次元である人間をデジタル化するには、いくつかの方法がある。ここでは速く、正確に、精密に、簡単に撮影できることが求められる。

- ・ 距離計測カメラ（撮影と同時にカメラからの距離を超音波、レーザなどで計測）
長所： 正確に計測できる。
計測速度が速い。
人物の取り出しが容易。
短所： カメラ側（表）しか撮影できない。（複数台でカバー可能）
価格が高い。
- ・ 物体の陰影から、物体への模様の投影情報からの単眼での3次元形状復元。
長所： カメラが安く1台で可能。
短所： 自然な光環境の中で撮影できない。
色を正しく撮影できない（時間分割で回避は可能）

例) 3次元形状計測装置 *TriDY* <http://www.jfe-tec.co.jp/product/tridy.html>

- ・ 複数のカメラからの3次元形状復元（ステレオ法）
長所： 安い
短所： カメラのキャリブレーションが重要
人間と背景の分離処理が必要。
精度が低い。

例) 3D SOM(これは人間には適用が難しいが)

データ転送

大量のデータを効率よく転送するための圧縮・解凍技術、セキュリティのための暗号・復号化技術、複数の拠点へ安全に転送するマルチキャストやルーティング技術などがある。

データ復元表示

データの復元表示方法は撮影技術との対になるが、近年では大規模データの可視化手法としてポイントレンダリングが流行っている。

位置センサー（磁気、超音波）から人間の動きを検地して、正しい方向や位置に再現する必要がある。

他にも、根本的な問題がある。CAVEなどのIPT空間の中は暗いことが多いので、お互いに撮影して送受信しあうときには、暗い環境の中での撮影が必要になる。これは

欧州の blue-C プロジェクトでは時間を、右、左、撮影（眼鏡はクローズ、照明は明るく）に 3 分割することで対応している。さらに、立体視ではゴーグルをかけて観察するが、表情やアイコンタクトのためには、ゴーグルを外して撮影することが好ましい。

現在、我々は簡易的にビデオアバタを実現するために、撮影に普通の IEEE1394 カメラ、背景差分を取って、無圧縮で転送、復元は板にテクスチャマップという手法を取っている。

結果

図 2 は、筑波大学、東京大学、京都大学の 3 拠点でビデオアバタを共有したときの画像をベースに合成した完成目標図です。

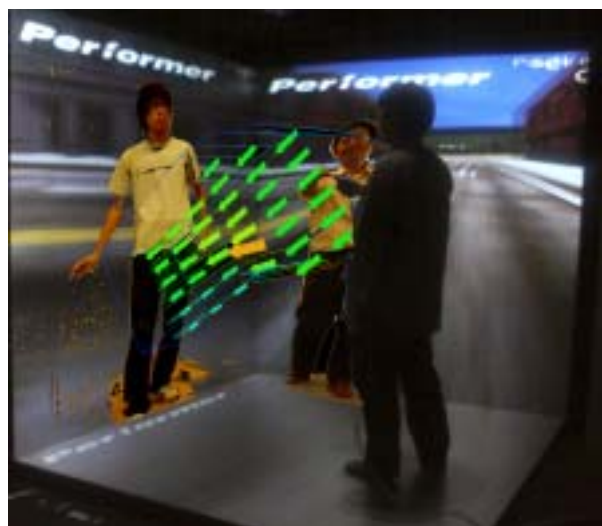


図 2 臨場感通信（イメージ図）

図 3 は、実際のビデオアバタを使った 3 拠点通信の様子。図の手前は筑波の実像。左は京都大学、右は東京大学。それぞれ、背景差分技術によって、人物をくり抜き、仮想空間にアバタとして配置されている。



図 3 実際の 3 拠点通信の様子

研究会では、実際に通信が難しいので、あらかじめ撮影した動画をテクスチャマッピングした様子を VR 空間で体験いただく予定にしている。

結論

ビデオアバタを使った 3 拠点人物共有通信ができた。

しかし、これが一般の TV 会議システムより高臨場感でコミュニケーションが促進するか、あるいは、空間を共有することで共同作業が捗るかななどの研究は今後の課題である。