

NetUNIVERSを用いた3D空間共有通信システム

3D-Space Communication System of Using "NetUNIVERS"

鈴木健治[†]
Kenji SUZUKI[†]田中健二[†]
Kenji TANAKA[†]川嶋一洋[†]
Ichiyou KAWASHIMA[†]荒川佳樹[†]
Yoshiki ARAKAWA[†][†]総務省通信総合研究所[†]Communications Research Laboratory, M.P.H.P.T.

1. はじめに CRLでは、マルチメディア分野における先端研究として、1997年から5カ年計画でマルチメディア・パッチャル・ラボラトリー (MVL) プロジェクトに取り組んでいる[1]。この研究では、3D実画像と3D-CGを高速・広帯域のATMネットワークで結び共有する臨場感の高いコミュニケーション環境の実現を目指し遠く離れた研究所或いは大学間を3D情報空間で結び、共同研究や共同実験を行うネットワーク上の仮想研究所を構築しようとしている。これまでにグラフィカルPCベースで稼働する3次元CG空間共有通信実験を行うためのUNIVERSソフトウェアNetUNIVERS(Netwoked UNified Virtual Environment and Real operation Space)の開発を行った。今回はNetUNIVERSのシステム概要と3地点間空間共有通信実験及び、今後の課題について報告する。

2. システム構成 NetUNIVERSはネットワークを介して、3D-CG空間と3D-CGモデルを共有し、お互いの姿をステレオDV映像として取り込み3D-CG空間内にビデオアパタとして登場させ、お互いに3D-CG空間内を自由に移動すると共に3D-CGモデルの操作が可能である(図1)。ハードウェアは、VRオブジェクト管理用及び映像データ配信用サーバPCと、3地点分に共通のステレオDV映像撮影用カメラと映像取込用PC、前、右、左の3画面分を出力する3面ディスプレイ表示用PC及び、周辺装置として3Dポインティングデバイス、データグローブ(3次元位置測定装置含む)、立体視用液晶シャッターメガネがある。ステレオDV映像撮影用カメラはカメラ間隔6.5cm固定で輻輳角、ズーム、ピンツ調整、アリス調整等がリモートで行える。PC間の通信はイーサネット100BASE-TXのIPで行われ、ATMルータを介してATMネットワークのPVCに乗せる。これとは別に各地点間の音声通話を可能にするコーデック及び音響装置を用意している。ATMネットワークは図2に示すとおりCRL小金井、CRLけいはんな情報通信融合研究センター、東京大学インテリジェントモデリングラボラトリー(東大IML) CABIN[2]、筑波大学ベンチャービジネスラボラトリー(筑波大VBL) Co-CABIN、メディア教育開発センター(NIME)間を、JGN/ATMネットワークで結んでいる。ソフトウェアは、基本的に3D-CGモデルの表現方法に超3角形状モデリング方式[3]を採用しており、3D-CGモデルに対する切断、干渉演算等が高速に行える。3D-CGモデルデータは各地点にあり、立ち位置、3D-CGモデルに対する働きかけの差分データのみをVRオブジェクト管理用サーバPCとやり取りする。ステレオ3Dカメラを用いて取り込んだ映像をDVフォーマットのまま相手方に送信し映像データ配信用サーバで制御する背景差分方式或いは、ブルーバックにより3D-CG空間内にビデオアパタとして切り出し表示する。

3. 空間共有通信実験 予備実験として、CRL小金井、CRLけいはんな情報通信融合研究センター、NIMEの3地点を結び、空間共有通信実験を行った。3D-CG空間及び、ステレオDV映像の取込は2画面30f/sで行え相手方に送信できるが、3面ディスプレイ表示用PCの表示プロセスがボトルネックとなって、3地点接続の場合DV映像4枚を表示するため最大6~7f/sになってしまう。このため送信側で予めサンプリ

ングして送信する設定で行い2地点間の伝送レートは15~18Mbps程度となっていた。それぞれのIPTの物理的制限からステレオDV映像撮影用カメラで撮像される映像は被写体までの距離が1.5~2mに焦点を合わせた(輻輳角調整含む)水平画角約30度の固定映像となるが、例えば人間大の3D-CGモデルを用いて3地点間の研究者が議論する場合、3D-CG空間がかなり広く用意されていてもある程度限られたスペースに集まってお互いやり取りするため、ビデオアパタの立体感にさほど不自然さは感じられなかった。

4. おわりに CRL小金井、東大IML、筑波大VBLの3地点を結び3D-CGモデルに対するお互いの協調作業空間としての評価実験を計画している。今後の課題として、目障りなカメラを現在の方式とは別に正面スクリーンの4隅に配置しステレオ映像として取り込む方法について検討する。また、アプリケーションの評価方法についても検討していく予定である。最後に日頃から協力を頂いているTAOギガビットセンター、MVL開発推進協議会、総務省情報通信局及び、共同研究先の関係各位に感謝致します。



図1 UNIVERSにおける実験風景

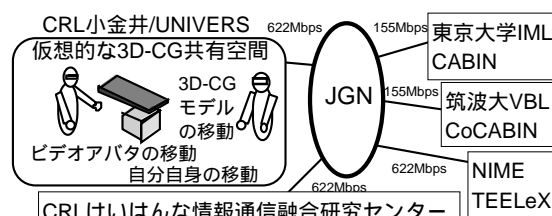


図2 NetUNIVERS実験ネットワーク構成図

参考文献等

[1]鈴木健治, 田中健二, 鈴木龍太郎, 荒川佳樹, “UNIVERSを用いたネットワーク実験計画”, 信学会ソサイエティ大会, A-16-8, 1998-09. [2]廣瀬通孝, 小木哲朗, 石綿昌平, 山田俊郎, “多面全天周ディスプレイ(CABIN)の開発とその特性評価”, 信学論(D-II), Vol. J81-D-II, No. 5, pp. 888-896, May 1998. [3]荒川佳樹, “超3角形BRepにおける高速形状演算アルゴリズム”, 情報処理学会論文誌, Vol. 37, No. 4, pp. 624-634, 1996.