

## 実写画像テクスチャによる仮想空間表示方式(2)

4 S - 2

### 一分散仮想環境上での実装と評価一

宮内 信仁 佐伯 俊彰 福岡 久雄 下間 芳樹  
三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

#### 1. はじめに

最近、3次元仮想空間の表示方式として、イメージベースレンダリングが脚光を浴び、多様な研究例がある。我々は、リアリティの向上とコンテンツ開発コストの低減を目指し、3次元CGモデルの表示中に実写画像テクスチャをもつ板状オブジェクトをユーザの視点情報に適応させて配置する仮想空間表示方式を検討している。本稿では、本表示方式による試作システムを分散仮想環境 Spline 上に実装し簡単な評価を行った結果を報告する。

#### 2. 分散仮想環境上での実装

昨今インターネット上で3次元CG仮想空間内でのマルチユーザのチャットシステムなどが利用されているが、3次元CGモデルの開発コストが大きい一方で、その表示だけではまだリアリティが不十分とされている。そこで、3次元CG仮想空間への実写画像の取り込みを検討しているが、3次元CGモデルだけを使用していた場合よりも、使用する実写画像データは増加する傾向がある。

分散仮想環境では、連続した仮想空間を移動する際に供給されるコンテンツデータは、いくつかの仮想空間設定プロセスが部分的に管理するケースが多いが、この分割されたプロセス1つの管理する実写画像データだけでも、数MB以上になることが予測され、表示処理の性能維持のための表示対象データの管理が重要となる。

既に、弊社は分散仮想環境のソフトウェアプラットフォームとして Spline[1]を開発し、コンテンツデータの Rendering Real Image Texture in 3D Virtual Space(2) -Implementation and Evaluation in Distributed Virtual Environment- Nobuhito Miyauchi, Toshiaki Saeki, Hisao Fukuoka, Yoshiki Shimotsuma Mitsubishi Electric Corporation

基本的な分散管理のしくみを利用できるが、我々はさらに実写画像テクスチャオブジェクトのグループによる管理のしくみを Spline 上に構築し、試作システムの実装を行った。

#### 3. 試作システムの構造

図1に、分散仮想環境 Spline 上でのシステムイメージを示す。Spline では、各ユーザが共有する仮想空間内のオブジェクトを世界モデルという枠組で管理しており、各ユーザノード上の応用プログラムは、その共有した仮想世界の表示を行うビジュアルレンダラを実装している。このビジュアルレンダラは、各種応用ごとに多様な形態が存在する。今回、既存のビジュアルレンダラに本表示方式のモジュールを組み込む形で実装を行った。

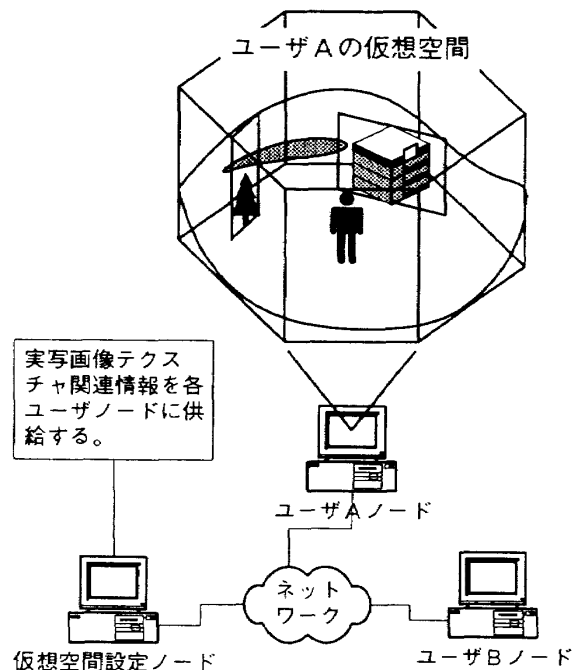


図1: 分散仮想環境 Spline 上でのシステムイメージ

#### 3.1 プロセス構成

Spline 上の各ノードのプロセスとしては、背景となる仮想空間のビジュアルコンテンツを提供するものや、ユーザ

ごとに仮想空間内のユーザ自身を示すアバタを操作するものなどがある。図 2に、応用プログラムにおけるユーザ用プロセスと仮想空間情報を供給する仮想空間設定プロセスの構造を示す。試作システムでは、テキストチャオブジェクトを領域ごとにグループとして管理するプロセスを背景生成用に設定している。このプロセスから、各ユーザ用のプロセスに仮想空間表示のためのテキストチャオブジェクト関連情報が供給される。テキストチャ画像の設定位置、初期形状、画像ファイル URL などが各ユーザ側のプロセスに送信され、テキストチャ画像ファイルデータそのものが遠隔からロードされる。ユーザ用のプロセスで、テキストチャオブジェクトを含め、一般の仮想空間内のオブジェクト(Spline オブジェクト)の表示を行う。テキストチャオブジェクトについては、1つのグループだけが表示対象となる。

3.2 表示対象テキストチャの管理

上述のように、仮想空間設定プロセスは、実写画像テキストチャオブジェクトをユーザの位置に従って表示対象となるグループごとに、遠景、中間景、近景などの各種テキストチャのレンダリング処理をすぐに実行できる形態で記憶している。レンダリング実行時には、ユーザの位置より該当する表示対象テキストチャのグループを選択し表示を行う。

分散仮想環境 Spline の特色として、表示対象となる一般の仮想空間内のオブジェクト(各ユーザのアバタも含む)と実写画像テキストチャのオブジェクトとは、表示処理が異なる。前者は、各ユーザ用プロセスの表示仮想空間内の位置や形状が、全く同一であるのに対して、後者は、上述のように、ユーザの位置により表示対象テキストチャのグループの選定を行い、さらに実写画像を 3次元の位置情報を把握

できるようにユーザの視点に合わせて位置や形状を個別に設定する。つまり、実写画像テキストチャの種類、初期設定位置、初期形状、画像ファイル URL などの基本データを、各ノードが共有する必要があるが、ユーザごとに決定されるテキストチャのオブジェクトのグループ、表示時形状、位置はユーザノードごとのローカルなデータとなる。

4. 試作システムにおける評価

(1) ネットワークトラフィックへの影響

Spline では各ユーザが仮想空間内の分割領域(Locale)間を移動するごとに、隣接 Locale のデータがユーザノードにロードされる。各 Locale ごとに実写画像データが数MB程度のサイズになる可能性があるため、Locale 切り替え時のロード負荷は 3次元 CG モデルだけの利用よりも増大する。1つの Locale 内での表示対象テキストチャを分割管理をしているが、さらに細かく段階的なロードを行う改良の余地がある。

現状、静止画像テキストチャオブジェクトに関し実時間メッセージは存在しないが、今後、動画や動的な画像の変更を組み込んだ場合には同期関連のメッセージが発生する。

(2) レンダリング性能

スタンドアロンのシステムと同様に、テキストチャメモリ領域内に表示に必要な実写画像データがスワップアウトされずに全て納まれば、表示性能を大きく支配するのは、各計算機システムの 3次元 CG のテキストチャ表示性能となる。上述のように、Spline の既存のビジュアルレンダラでは Locale 内の全オブジェクトが表示対象となっていたので、LOD 処理とは独立して遠景以遠のオブジェクトの表示をクリップでき表示性能が向上する。特に多くのユーザアバタが 1つの Locale 内に存在する場合に有効となる。

5. おわりに

現在、試作システムが稼動し始めており、各種評価データの収集中である。今後は、本方式の有効性を確認し、多様な応用に適用し実証を行っていく予定である。

参考文献

[1] Richard C. Waters, et al., "The Rise of Shared Virtual Environments", IEEE Spectrum, March '97

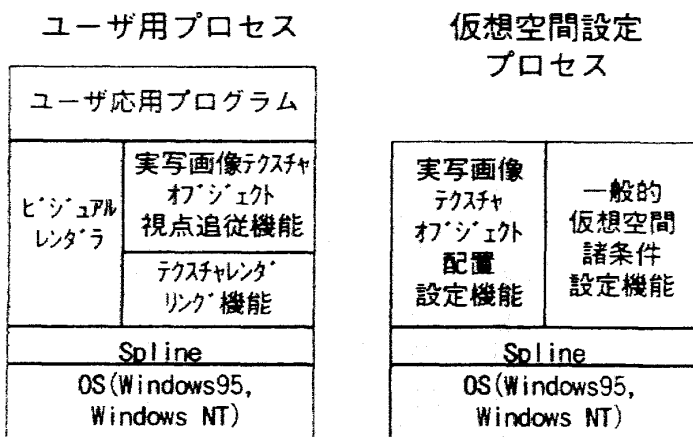


図 2: ユーザ用プロセスと仮想空間設定プロセスの構成