

リアリティの高い仮想空間構築のための 実写テクスチャの活用（1）

1H-6

—仮想空間構築ツール—

山本裕之 内山晋二 大島登志一 田村秀行
 キヤノン株式会社 情報メディア研究所

1. はじめに

我々は実世界を反映したリアリティの高い仮想空間を構築する方法として、明示的に幾何形状モデルを有するモデル系と、そうでない非モデル系の2つのアプローチをとっている[1]。後者が多眼データからの空間像再生[2]をもとにしているのに対して、前者はいわゆるCGの枠組みで解決を図っている。

CG画像の写実性は大域的照明計算によって向上できるが、実時間応答性を必要とするVRシステムには得策でない。そこで、現実的な解決策としてテクスチャマッピングが注目され、ビデオゲーム機でも多用されている。この場合、人工的なテクスチャパターンでなく、実写画像を用いることにより一層写実性を増すことができる。

我々の開発している PreView (Putting Real Environment into Virtual Interactive Electronic World) は、市販の35mmカメラやビデオカメラで撮影した実写画像から簡便に仮想空間を構築・体験できるシステムである。ここでは、仮想建築物の体験用として開発した事例を紹介する。

2. 仮想建築物の作成

本システムは、仮想空間を生成する 3D Space Creator と、これを体験する 3D Space Player から成る。Creator 部は、さらに建築物の仮想空間データを作成する仮想建築物作成部と、それを取り囲む景観データを作成する仮想景観作成部から構成される。

仮想建築物作成部は、ユーザが図1に示す流れで幾何データとテクスチャの処理により、仮想空間を生成する。

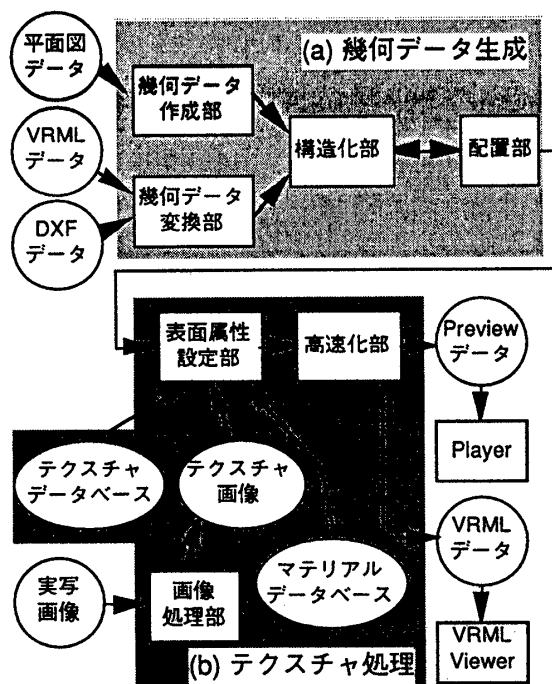


図1：仮想建築物作成部の構成

(a-1) 幾何データ作成部：スキャナから読み込んだ建築物壁面の平面図画像をトレースし、三角形／四角形パッチによるポリゴンデータを作成する。

(a-2) 幾何データ変換部：DXF/VRML ファイルを経由して、他のアプリケーションで作成した建築物の三次元形状を入力することも可能である。

(a-3) 構造化部：ポリゴンをグループ化し、表1に示すプリミティブとオブジェクトに構造化する。

(a-4) 配置部：オブジェクト相互の位置・姿勢関係を

表1：プリミティブとオブジェクト

プリミティブ	1つ以上のポリゴンで構成されており、表面属性（後述）をマッピングする単位。
オブジェクト	オブジェクトは1つ以上のプリミティブで構成され、移動などの操作の対象となる単位。

Texture Mapping Technique for Creating Photo-realistic Virtual Space (1) : - Virtual Space Creator -
 Hiroyuki YAMAMOTO, Shinji UCHIYAMA, Toshikazu OHSHIMA, and Hideyuki TAMURA
 Media Technology Laboratory, Canon Inc.,
 890-12, Kashimada, Saiwai-ku, Kawasaki 211, Japan

設定する。また、ドアのように動かせるオブジェクトに対しては、可動性の設定/拘束条件を与える。

幾何データに対して実写テクスチャをマッピングし、リアリティの高い仮想空間を作成するのがテクスチャ処理であり、以下の処理から成り立つ。

(b-1) 画像処理部：ユーザが歪み補正，シェーディング補正，色補正を指示し，実写画像に処理を施したテクスチャ画像を得る。

(b-2) 表面属性設定部：各プリミティブにテクスチャ画像やマテリアルデータのマッピングを行う。テクスチャのマッピングは，テクスチャ画像中の特徴点とプリミティブ中の頂点の対応を指定することで行う。必要なテクスチャデータはテクスチャ画像から自動的に切り出され，幾何変換を施された後保存される(図2)。また，プリミティブには，色，反射特性，透過特性によりマテリアルを設定することも可能である。各プリミティブには，複数の表面属性を指定することもできる。Player部では，これらを切り替えてビジュアルシミュレーションが行える。

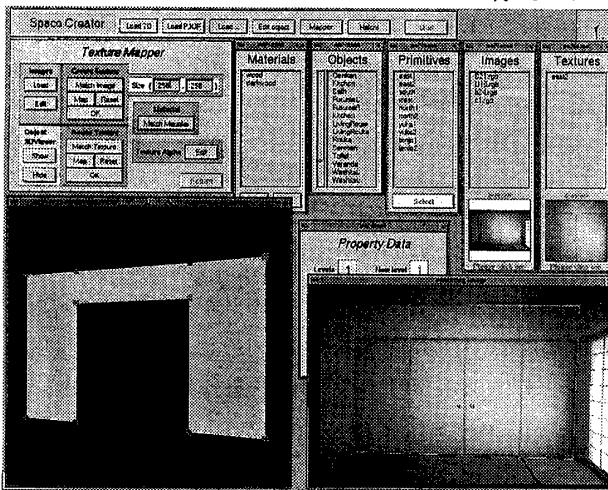
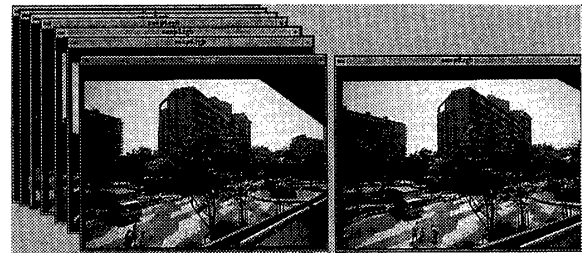


図2：実写テクスチャの操作例

(b-3) 高速化部：テクスチャ画像データを，Player部の描画効率を考慮して削減する。

仮想空間データは，PreView独自のフォーマットとVRMLフォーマットでファイルに格納できる。インターネットを介して3D仮想体験するには，VRMLは好都合である。しかし，現在のVRML仕様では仮想空間の対話操作には制限が大きい。我々のPlayer部は，両眼立体視や様々な対話デバイスでの仮想体験機能が充実している。

3. パノラマ画像の合成



(a) 原画像群



(b) 合成されたパノラマ画像

図3：パノラマ景観の生成

仮想建築物の周囲の景観は，建築物を取り囲むように配置された円筒形の形状と，その内壁にマッピングされるパノラマ画像から構成される。このため，複数の実写画像から大まかな対応点を指定することでパノラマ画像を合成する機能を実現している。ここでは，大まかな対応点だけでも，システムが自動的に詳細な対応を探索することで，ユーザの負担を軽減している。図3に，この機能で作成されたパノラマ画像とその原画像群を示す。

このようにして作成された景観を，仮想建築物作成部にて作成された建築物の周囲に配置し，Player部を用いて建築物内部から景観を観察した様子を図4に示す。

参考文献

- [1] 田村，北村：3次元仮想空間生成・表示へのモデル系&非モデル系アプローチ，信学技報，HC94-8(1994.5)
- [2] 内山他：光線空間理論を用いたリアリティの高い仮想環境の実現(1)及び(2)，平8信学総全大(1996.3)。



図4：仮想空間の体験例