

空間の直方体表現に基づく仮想空間の簡易生成

5 B - 1

前原 秀明

中村 亘

田中 聡

三菱電機株式会社情報技術総合研究所

1. はじめに

我々は、安価な携帯型のパーソナルコンピュータ上で、かつ手軽に仮想3次元空間を利用したアプリケーションを製作できないかを検討してきた。これが可能となれば、仮想3次元空間の利用範囲は飛躍的に拡大する。検討の結果、抽出した課題は次のものである。

- ポリゴン数を数十程度まで減少させる。
- ポリゴン数を抑制しつつリアリティを維持する。
- 少ない制作コストで仮想空間を制作する。

これらの課題を解決する一つの方法として、我々は数枚の実写静止画を利用して、身近な居住空間を仮想空間内に簡単に再現する手法を考案した。

2. 先行関連研究との関係

簡単に仮想3次元空間を制作することを目的とした研究は、大きく2つのアプローチに分類することができる。1つは3次元モデルを持たずに写真やビデオなどの実写映像を直接利用して仮想空間を提供する手法であり、イメージベースド・レンダリングと呼ばれている。このアプローチの最も広く知られた優れた手法は、QuickTimeVR^[1]である。もう1つのアプローチは3次元モデルに基づいて仮想空間を提供する手法である。後者は、立体写真やビデオなどから3次元情報を計算機が自動的に抽出するもの^[2]が主流である。本手法は原理的には後者に属するが、実写映像を直接使用することから、両者の中間的な手法と位置付けることもできる。

3. 実写静止画を利用した仮想空間の生成手法

我々の手法は、例えば会議室や工場の一画など、居住空間の1単位を非常に簡易に、仮想空間中に再現することを目的とする。以下に手順を示す(図1)。

①再現しようとする現場の居住空間を、1つの直方体として捉える。すなわち、床、天井、正面、左面、背面、右面という、6つの面によって近似する。

②次にこれらの各面に対応する写真をデジタルカメラを使って撮影する。この際、各面の全体が写真中に収まっていれば、写真はどの方向から撮影してもよい。ただし便宜上、カメラは水平を保ち、且つ面の中心線上にカメラが位置するようにし、床/天井/正面/左面/背面/右面の順に撮影する。

③続いてオペレータは、6枚の写真を計算機の画面に表示された6枚の写真に対し、各写真について直方体の面に相当する領域を、4つの頂点をポイントングデバイスで指示することによって入力する。

④これ以降の処理は、計算機が自動的に実行する。まず計算機は、6枚の写真に対して入力された面領域の形状から、近似した直方体のサイズを算出する。

⑤次に計算機は、6枚の各写真について、入力された面領域部分が長方形となるような画像処理を行って、テクスチャを作成する。

⑥最後に計算機は、算出したサイズの直方体を仮想空間に配置し、作成したテクスチャをそれぞれの面にマッピングする。

4. おわりに

本稿では、デジタル写真を使い、直方体に近似した現場空間を、非常に簡単なユーザー操作によって仮想空間内に半自動的に再現する手法を提案した。また試作によって、期待した仮想空間が正しく生成されることを確認した(図1下方参照)。

今後は次のような課題に取り組む予定である。

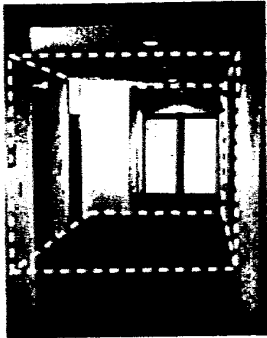
- 1) インターネット上での住宅展示などの用途に使用可能な実用ツールとしてパッケージ化を目指し、VRMLなどの標準インターフェースを装備させる。
- 2) ユーザー操作をさらに簡略化する為に、魚眼レンズによって撮影した写真や、ビデオ映像を利用可能とする。

参考文献

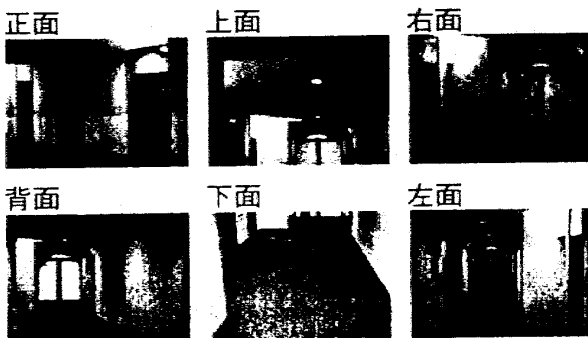
- [1] S. E. Chen. Quicktime VR - an image-based approach to virtual environment navigation. In Proceedings of SIGGRAPH 95, pages 29-38. Los Angeles, CA, USA, Aug. 1995.
- [2] T. Kanade, P. J. Narayanan, and P. W. Rander. Virtualized reality: Concepts and early results. In IEEE Workshop on the Representation of Visual Scenes, Boston, MA, June 24 1995.

Simplified Virtual Space Generation based on Hexahedron Representation of Real Space
Hideaki Maehara, Wataru Nakamura,
Satoshi Tanaka
Mitsubishi Electric Corporation
5-1-1 Ofuna, Kamakura, Kanagawa 247-8501,
Japan

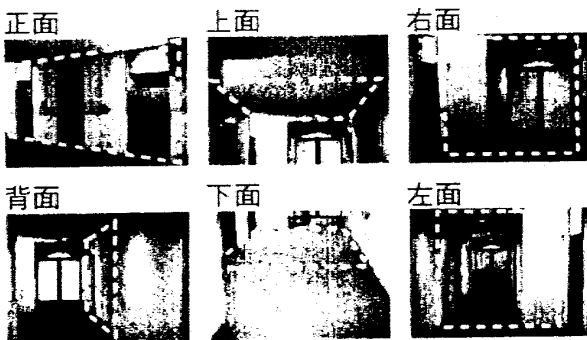
①現場の空間に直方体を想定する。



②直方体の各面を内側から撮影する。

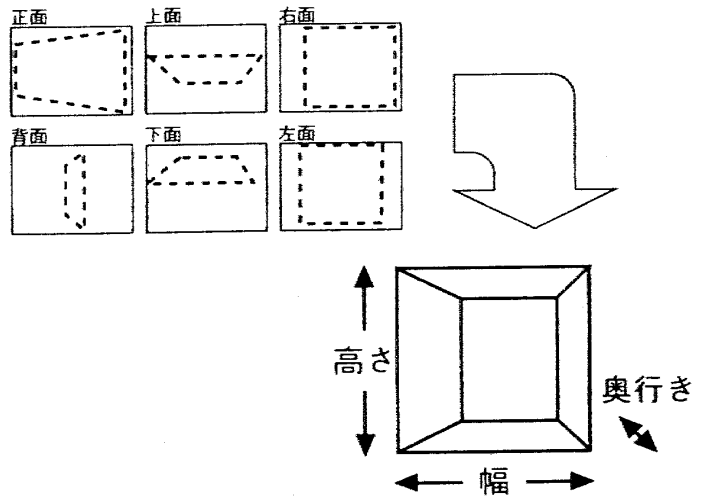


③各写真において面の境界線を入力する。



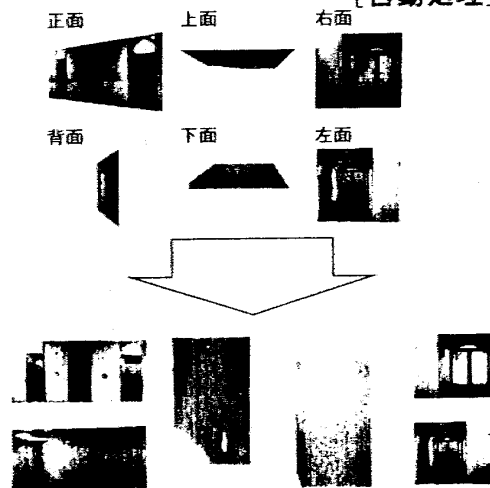
④境界線から直方体のモデルサイズを算出する。

[自動処理]



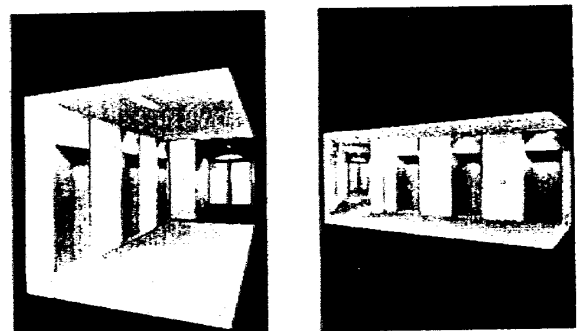
⑤写真をモデルサイズに合わせて長方形化する。

[自動処理]



⑥モデルを仮想空間内に配置し、各面にテクスチャを貼りつける。

[自動処理]



(仮想空間の表示例)

図1. 全体の流れ