

Web2.5D: 実時間視点モーフィングを用いた Web 用立体表示*

日本大学 寺沢幹雄 株式会社ナブラ 坂倉守昭 小高金次

1 はじめに

現在インターネットを利用した通信販売，製品説明，電子会議，通信教育などでは文字と静止画像が主であるが，詳細な対象情報を直観的に提供するためには3次元表示が有効である．3次元表示には実物の対象を十分に表現する描写力に優れていること，入力が容易なこと，データ通信量が少ないことなどに留意しなければならない．3次元物体の表示にはVRMLなどの3次元モデルを用いるWeb3Dが一般的であり，比較的少ないデータで拡大，縮小や視点移動が自由にできるため情報提供には有用である．しかし，現実の対象を十分な描写力で表現しようとするモデルを細かく作り込む必要があるため入力作業のコストに見合う対象しか扱うことができず，例えばネットオークションの場合のような一般利用者の利用は難しい．

本研究では，Web3Dより手軽に写真から立体表示ができるWeb2.5D技術として，テクスチャ処理で高速化をはかった視点モーフィングによる立体表示手法を提案する．

2節では実時間視点モーフィングの概略，3節ではテクスチャ処理の詳細を述べる．

2 実時間視点モーフィング

視点モーフィング (view morphing) とは，対象を2視点で撮影した画像に対応する特徴点と特徴線を指定することで中間視点の画像を補間して表示する方法であり，従来の画像補間と異なり視点の射影幾何学的制約に基づく自然な画像を生成できる [Seitz 96]．例えば図1のように左右の2画像から中央の画像が補間される．視点モーフィングはQuickTimeVRのようにあらかじめ画像を結合せず，視点に対応する画像をその都度生成するため原画像の解像度が生かされる．また2枚の静止画像の他に特徴点と特徴線を指定するだけなので

データ量も少ない．

しかし，途中段階で画像モーフィング [Beier 92] 処理を行うために，すべての画素とすべての特徴線の組み合わせに対して影響関数を求める計算時間がかかる．また，平行化画像は一般に大きくゆがんだ画像になり，特徴線の影響範囲が向きによって大きく異なるためパラメータ設定が難しい．本研究では3次元CGの手法であるテクスチャマッピングを利用することでゆがみの少ない画像を実時間で生成する．



図 1: 視点モーフィング

3 テクスチャ処理

1つの物体を注視する場合には視点からの奥行き
の差は少ないので画像のゆがみは小さい．そこで，
特徴線ではなく多角形の面の集合を定義し，面の
頂点のみを平行化画像上で内挿した後に面内部の
画像をテクスチャマッピングで表示する．ただし，
テクスチャマッピングは2次元空間同士の写像で
ある．テクスチャマッピングはハードウェア処理
を利用した高速処理が可能である．面の内部は線
形に補間されるので画像モーフィングのような不
自然なゆがみは生じない．

* Web2.5D: Web Representation of 3D Objects by Real-Time View Morphing, Mikio Terasawa, Nihon University, Moriaki Sakakura, Kinji Odaka, Nabla Inc.

3.1 輪郭部分の処理

画像中の対象を多角形面で表現する際に輪郭部分を滑らかにするには細かく分割する必要があるが、データ量が増えるとともに入力作業が困難になる。本研究では、輪郭にある多角形の外側にオフセット面を生成し、オフセット部分のマスク付きテクスチャ画像に視点モーフィングを適用することで滑らかに見せる。このことで、図2の周辺部分のように従来の Web3D では困難な輪郭部の詳細が表現できる。オフセット面内部の点は射影幾何学的制約を満たさないが、稜線から近いためゆがみは小さい。



図 2: 輪郭部分の処理

3.2 画像の選択

2 画像のうちどちらの画像をテクスチャとして利用するか基準として面の向きと面積を用いる。一方が表向きで他方が裏向きの場合には表向きの画像をその面のテクスチャ画像とする。対応する面が両画像とも表向きの場合には各画像における面の面積を計算し、大きいほうの画像をその面のテクスチャ画像とする。面積の基準は解像度の高いほうの画像を利用するため高画質化に有効である。

3.3 色補正

3.2 節で述べた 2 つの基準にしたがってテクスチャ画像を用いると隣接面同士で異なる画像を参照する場合があります、図3(1)に示すように境界部分

で色の差が生じる。そこで、2 枚のテクスチャ画像を混ぜ合わせることで色の差を修正する。混ぜ合わせる割合は境界からの距離に応じて変化するものとする。図3(2)に色補正処理を行った結果の画像を示す。



(1) 色補正前

(2) 色補正後

図 3: 色補正

4 おわりに

本報ではテクスチャマッピングに基づく高速な視点モーフィングを提案し、画質を高めるための輪郭処理と色補正手法について述べた。実時間視点モーフィングの有効性を評価するために試作した web 上の仮想商店街システムでは、2 枚の画像の組を複数設定することで商品を全周表示できる。サーバ上に定義されたデータを web ブラウザ上で表示するビューアは Java で記述されており、特別なプラグインのダウンロードを必要としない。本手法はノートパソコン程度でもマウス操作で実時間表示できインターネットを利用した商品説明など幅広い応用分野が期待できる。

謝辞

本研究は放送・通信機構平成 11 年度先進技術型研究開発助成金を受けた。

参考文献

- [Beier 92] T.Beier and S.Neely, *Feature-based Image Metamorphosis*, Proc. SIGGRAPH92, pp.35-42, 1992.
- [Seitz 96] S.M.Seitz and C.R.Dyer, *View Morphing*, Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, pp.21-30, 1996.