

円筒座標系形状・カラー同期入力データによる人物像生成

4 P-1

渡部 保日児 末永 康仁

NTTヒューマンインタフェース研究所

1. はじめに

筆者らは、先の大会において、3D形状と表面の色情報を同時に計測可能な3Dスキャナについて報告した([1])。本文は、このスキャナを利用したテクスチャマッピング手法について報告する。

2. 3Dスキャナを用いた頭部入力

既に報告した([1][2])3Dスキャナを用いてマネキン人形の頭部を入力した結果を図1(a)(b)に示す。(a)は、計測した表面形状をシェーディングして表示したものであり、(b)は、計測した表面の色情報を表示したものである。我々は、(b)の画像をインバースパノラマ(IP)画像と呼んでいる。この3Dスキャナにより種々の物体の形状とその表面色を、同時に、しかも同期した形で得ることができる。これにより、物体の形と色の整合した3Dモデルを作成することができ、各種の応用が可能である([3])。しかし、この3Dモデルは表面の形状データとして10万を越える三角形パッチにより構成されており、データ量およびレンダリング時間を考慮したとき、あまり望ましくない局面もある。

3. テクスチャマッピング

比較的小数のパッチにより現実的な画像を生成する手法としてテクスチャマッピングが知られている。しかし、一般にテクスチャマッピングを利用する際には、3D形状モデルとテクスチャ画像との整合によりテクスチャマッピングテーブルを作成する必要がある。一般に、これは非常に困難な作業である。しかも、複数の画像からテクスチャ画像を合成する際にはより複雑な作業となる([4])。

前章で述べたように、3Dスキャナにより物体を入力すれば形と色は整合しており、これによりテクスチャマッピングテーブルを容易に作成することができる。しかも、IP画像としてテクスチャ画像が得られるため、複数方向からの画像生成においても歪みを生じない。

3-1. テクスチャIP画像とテクスチャマッピングテーブル

筆者らの手法では、まず、3Dスキャナにより得られた形状情報と色情報を用いて、それぞれのパッチが色情報を含んだ新たな3Dモデルを作成する([3])。今回は、この3Dモデルを作成する際に、最も精細なモデル(Fine Model:約10万パッチ)と、比較的粗いモデル(Rough Model:約8,000パッチ)を作成し、両者の対応をとり、テクスチャ画像とテクスチャマッピングテーブルを自動作成する。まず、図2の手法によりFMをレンダリングすることで、新たなテクスチャIP画像を作成する。図1(b)と同様のIP画像を得ることができる。次に、同様の手法によりRMをレンダリングする。ただし、この際には、RMを定義する面(パッチ)ではなく、頂点の座標を頂点番号を識別できるように頂点番号と色を対応付けて描画する。得られたIP画像を図3に示す。これにより、得られたIP画像からRMの頂点を識別すれば、それはすなわち前記テクスチャIP画像のテクスチャマッピングテーブルとなる。このように、本手法により、3Dスキャナを用いて入力した物体をテクスチャマッピングによりレンダリングする際に必要となるテクスチャ画像およびテクスチャマッピングテーブルを自動作成できるようになった。これにより、マネキン頭部のRMをテクスチャマッピングによりレンダリングした結果を図4に示す。

3-2. 皮膚テクスチャの生成

石井らの報告([5][6])によるボロノイ分割を用いた皮膚テクスチャ生成手法は、非常にリアリティのある皮膚を生成可能である。筆者等は、簡便な方法として、3Dスキャナにより入力した人物像の皮膚領域の映像を観察し、微細な構造を用いなくとも皮膚の質感が表現されていることに着目し、単に一樣乱数を用いて皮膚表面の質感を生成することを試みた。図5(a)(b)はこのようにして得られたテクスチャであり、図5(a)は荒れた皮膚、(b)はなめらかな皮膚を生成したものである。このようにして得られた皮膚テクスチャを既に述べたテクスチャIP画像へとマッピングすることにより新たなテクスチャIP画

Human Image Synthesis Using Synchronized Cylindrical Range & Color Data

Yasuhiko WATANABE and Yasuhito SUENAGA

NTT Human Interface Laboratories

像を作成する。なめらかな皮膚テクスチャによるテクスチャIP画像を、マネキン頭部のRMにテクスチャマッピングすることにより生成した結果を図6に示す。図4よりも現実感を生じ、実際の人物頭部像のような印象を与える。

4. まとめ

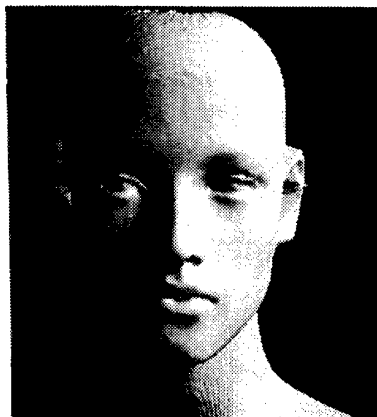
3D形状と輝度(色)を同時計測可能なスキャナを用いて、マネキン人形の頭部を入力し、その3D形状と表面色のIP画像を用いたテクスチャマッピング手法について述べた。この際に、簡易な皮膚テクスチャを用いることで、より実際の人物に近いCGによる映像を得ることができることを確認した。なお、皮膚テクスチャ生成方法の詳細については別の機会に報告する。今後は、3Dモデルを全身に拡張するとともに、頭部、手足などに動きを与えることで、現実感のあるCGアニメーション生成を行う予定である。

謝辞

日頃、御鞭撻頂く、小林幸雄視覚部長に深謝し、よき助言をしてくださる、新谷幹夫、間瀬健二両主任員に感謝いたします。

参考文献

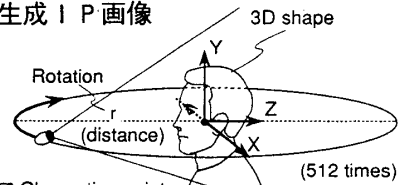
- [1] Suenaga, Watanabe "Measurement of Face Images Using Synchronized Cylindrical Range and Color Data Scanner", 情処第41回全大, 5J-9, pp. 2-289~2-290
- [2] 末永・渡部「3D形状と輝度(色)の同時計測が可能なスキャナとその顔画像入力への応用」CV研究会, 67-5
- [3] 渡部・末永「3D形状と輝度(色)を同時計測可能なスキャナとその応用」第6回NICOGRAPH論文コンテスト, pp. 181~189
- [4] 栗原, 他「複数の画像を用いた頭部の形状推定とレンダリング」グラフィックスとCAD研究会, 46-8
- [5] 石井, 他「ボロノイ分割を利用した生体皮膚の質感表現」グラフィックスとCAD研究会, 46-9
- [6] 石井, 他「ボロノイ分割を利用した皮膚表面の質感表現」第6回NICOGRAPH論文コンテスト, pp.58~66



(a) 表面形状 (シェーディング)



生成IP画像



垂直スキャンライン

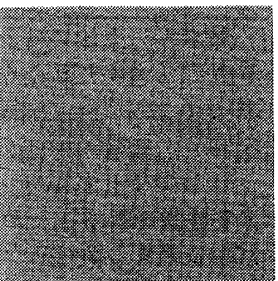
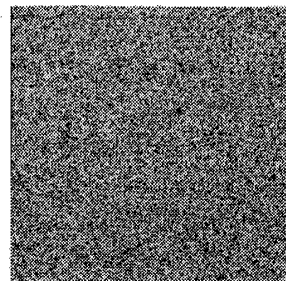
Observation point

(512 times)

レンダリング結果 図2. IP画像作成方法

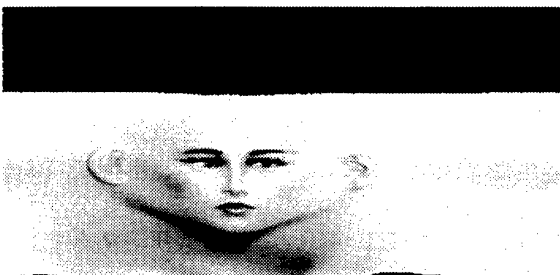


(a) 荒れた皮膚



(b) なめらかな皮膚

図5. 皮膚テクスチャ生成結果



(b) 表面色 (512x256画素)

図1. 3Dスキャナによる入力データ

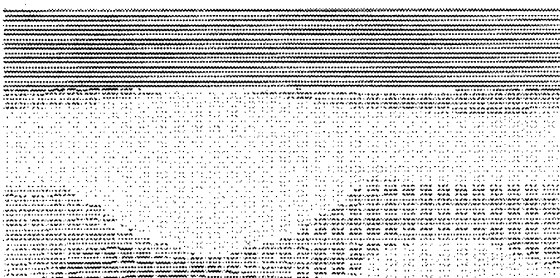


図3. 頂点IP画像

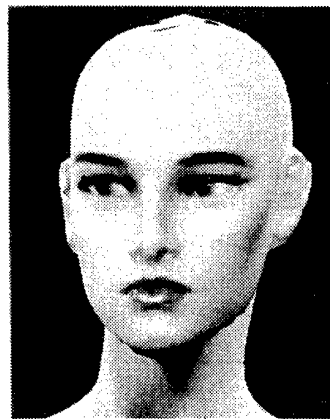


図4. マネキン頭部

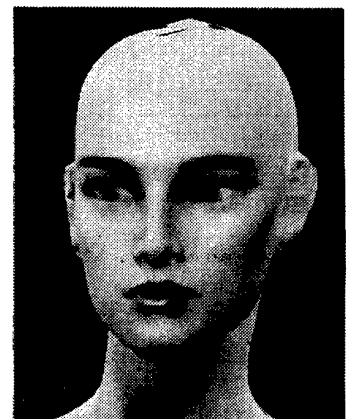


図6. マネキン頭部

(皮膚テクスチャ付き)