

## 人物画像の色彩入力と再生 に関する検討

6K-1

石橋 聡 宮脇 隆志 岸野 文郎

ATR通信システム研究所

### 1. まえがき

入力映像から得られる実際の人物の形状・動き・色彩の各情報をもとに、人物の基準3次元モデルを個人の形状に合わせて変形させ、動きに合わせて姿勢を変え、実物と同じ色彩で表面をレンダリングすることで、CGで作成する背景に調和した人物像を合成し、通信会議方式等に応用することを考えている<sup>[1]</sup>。レンダリングにおいて、人物表面の輝度は人物モデルおよびCG背景の光源から与えるが、これに色を付加するための色彩情報を実物から如何に入力・再生するかが問題となる。本報告では、入力人物画像を色彩が一様な領域に分割し、領域単位に色相値を用いて色彩情報を記述することで、合成時の形状変化や陰影の変更に依存しない色彩の入力・再生手法について述べる。

### 2. 色彩入力・再生の原理

人間は画像の色彩を表現する際、陰影等にとらわれず皮膚は肌色、シャツはブルー等のように部分領域とその色彩で表現する。そこで、入力画像を色彩が一様な複数領域に分割し、領域単位に色彩情報を入力・再生することを試みる。このため色彩データは陰影等明度変化にとらわれず人間の色彩感覚に近いと言われる知覚表色系で表わす。ところで、人物等自然物体の表面は完全な単一色ではなく複数色の組合せから構成されていると考えられる。これには、ランダムパターン等統計的測度で扱い得るものや、幾何学模様等構造的測度で扱うものがある<sup>[2]</sup>、ここでは統計的測度で扱える、即ち人物表面上の色彩が輝度、色相等単一画素の属性の確率分布に基づいているとして検討を行なう。図1に本手法の原理を示し、以下にその概要を述べる。

①入力映像から背景を除去し、人物画像のみを抽出する<sup>[1]</sup>。

②抽出画像の各画素の色彩データをRGB表現から知覚表色表現に変換する。今回は色相・明度・彩度成分を持つHVS表色系<sup>[3]</sup>を用いた。

③色相が一様な領域毎に画像を分割する。

④分割された各領域内では、複数種の色相値が確率分布しているとみなし、色相値の平均値と分散値あるいは色相値のヒストグラムを用いて分割領域単位で色彩を記述する。

⑤色彩の再生は、合成人物像の各領域内の画素毎に色相値H、明度値V、彩度値Sを与え、これをRGB値に変換することで行なう。Hは④の記述から確率分布に応じて定める。V、Sは人物3次元モデルと光源情報から、CG背景に調和するよう新たに生成する。

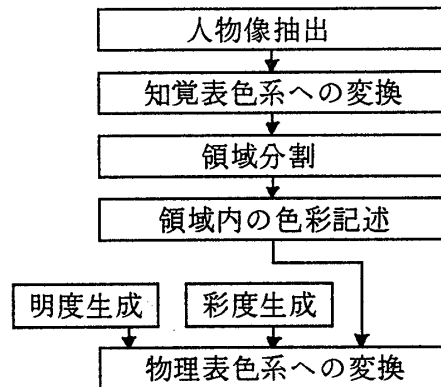


図1 色彩入力・再生の流れ

### 3. 実験結果

#### (1) 色相値の特性

色彩が一様な領域においては明度の変化にかかわらず色相値は数式的に一定である<sup>[4]</sup>。この色相値の特性を実際の映像で検証した。『オレンジ色の本の表紙に斜め方向から白色光をあて、

左から右へしだいに暗くなるように明度変化をつけた映像』を入力した（RGB各8bitに量子化）．走査線方向における各成分値の変化を図2に、各成分のヒストグラムを図3に示す．

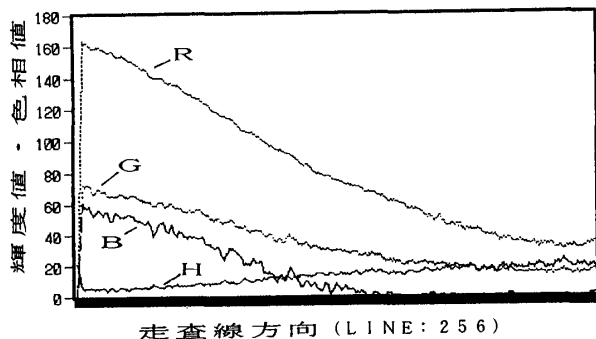


図2 走査線方向での各成分値の変化

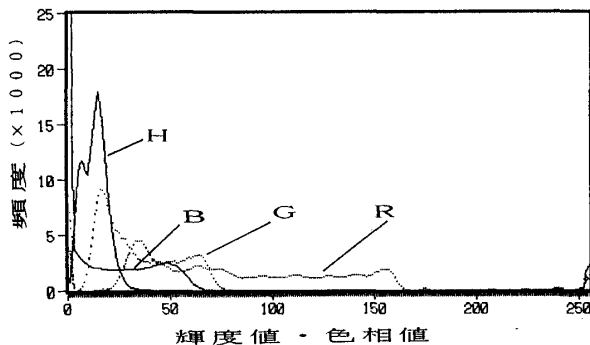


図3 各成分のヒストグラム

物理表色系であるRGB各成分は同一色彩の領域内でも明度変化に伴い値が大きく変動するのに対し、色相値はほぼ安定している．ヒストグラムにおいても色相成分には明確な偏り（平均値15.分散値20.5）が確認された．また、平均値と分散値に基づいて色相値を乱数的に与え色彩を再生した場合、入力映像を原信号としてSN比（平均二乗誤差による）は36.20dBであった．目視でも原画と再生画の判別は不可能であった．

色相値を用いることで人間の知覚に近い分割領域単位に色彩入力が可能になると考えられる．

## (2) 人物像の合成例

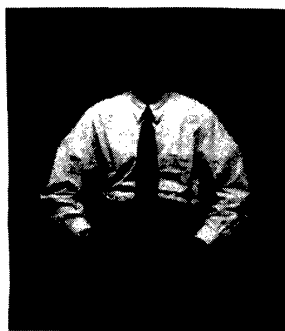
第2章で述べた原理に基づき、実際の人物から色彩情報を入力し3次元モデルから生成した陰影情報と合わせて人物像を再生する実験を行った．結果を写真1(a)~(c)に示す．入力画像(a)を色彩の一樣な、頭髪、皮膚、シャツ、ズボン、ネクタイの5領域に分割しそれぞれ平均色相値と分散値で色彩を記述した．これを立体モデル(b)の陰影情報に付加して色彩を再生し人物像を合成した結果が(c)である．領域単位に色彩だけを記述しているのので、形状や陰影の変更に依存することなく像の合成ができた．また再生の際、色相値を確率分布に基づいて乱数的に定めるので表面の質感も再現することができた．

## 4. まとめ

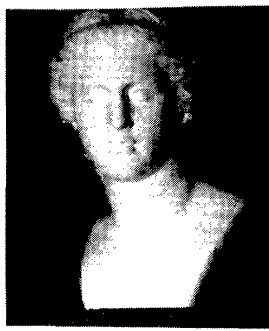
これまでの検討で、①知覚表色系における色相値を用いることで人間の知覚に近い色彩の入力ができる、②領域単位に色相値の分布を記述することで、合成人物像の形状や陰影の変更に依存することなく像の合成ができる、ことが分かった．今回、色彩を表現する色相は一種類であったが、今後複数種の色相が組合わさった場合等について検討を進める．

### 【参考文献】

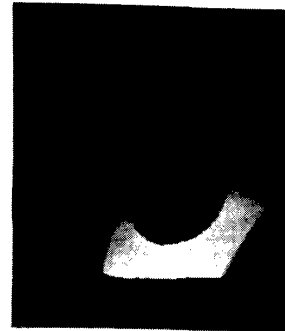
- [1]石橋ほか, 信学技報 IE88-110, pp. 25-32
- [2]R. Nevatia, 画像認識と画像理解, 啓学出版
- [3]A. R. Smith, SIGGRAPH' 78 Proc. pp. 12-18
- [4]宮脇ほか, 1989年信学春全大 No. D-175



(a) 入力人物画像



(b) 生成した陰影情報  
写真1 人物像の合成例



(c) 人物合成像