

1E-7

領域抽出のための
表色系モデルの特性検討

宮脇 隆志 石橋 聡 岸野 文郎
 (株)ATR通信システム研究所

1. はじめに

画像の持つ色彩情報をもとに、映像中から特定色の領域を抽出する手法について検討している。筆者らは文献[1]において、RGB各成分の輝度値で入力された画像をHVSモデルを用いて色相、明度、彩度成分に変換し、色相成分のヒストグラムに現われるピークと、予め設定しておいた参照データとを対比することで、人物の映像から肌色の色相である皮膚の領域だけを抽出する手法について報告した。参照データとは色彩の名称とその色相値の組合せである。今後、皮膚だけでなく様々な色彩の領域に対して本手法を適用するにおいて、同一色相として入力・判別可能な範囲等、表色系モデルの特性を調べておく必要がある。本報告では、知覚的な表色系であるHVSモデルについて、撮像系を経由した場合の特性について考察する。

2. 表色系の種類と特徴

色彩を表現する表色系として、①RGBなどの物理的表色系と、②HVSなどの知覚的表色系が存在する。物理的表色系に対し、知覚的表色系はヒストグラムが特定の色彩毎に明確なピークを持ち、また明度の変化による値の変動が少ないという特徴があり、色彩情報を用いた領域抽出を行なうのに適していると考えられる。HVSモデルはその一つである。RGB成分値が各々正規化されているとすると、モデルは以下のように表現される。

$$H = \text{angle}(\text{planeRV}, \text{line PP}') \\
V = \max(R, G, B) \\
S = (V - \min(R, G, B)) / V$$

ここで、色相HはRGBを直交軸とした空間における位置により計算される。すなわち、主

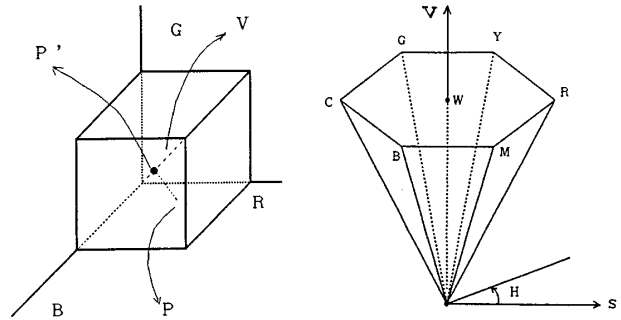


図1 HVSモデルの概念図

対角軸(明度軸)とR軸より作られる平面と、色を表す3次元頂点より主対角軸に下ろした垂線とのなす角である。

知覚的表色系を主観的評価に基づいて体系化したものとしてマンセル色票があげられる。マンセル色票は1つのチャートが1色相を表現しており、1枚のチャートは、横方向に彩度、縦方向に明度を変化させた色彩で塗られたタイルがマトリックス状に並べられている²⁾。

テレビカメラで撮影したチャート上での明度、彩度の変化に対し、本来一定であるべき色相値の安定性を調べることで撮像系や表色系モデルの特性を調べることができる。また画像からの特定の色相の抽出、例えば人物を映した画像から肌の領域抽出を行う様な場合、その参照データとして用いることができる³⁾。

3. HVSモデルの特性実験及び結果

変換式の上では、明度の変化があつたとしても色相値は不変であるが、実際の撮像系を経由した場合、カメラの特性、量子化誤差の影響で必ずしも式と一致するとは限らない。そこで、単一の色相を撮像系を経由して入力する場合の精度について実験を行い検討した。その実験方法を以下に示す。

①マンセル色票をチャート別に計算機に入力する。図2に示す撮像系を用いて撮影し、RGB各成分毎にデジタイズする。この時、チャート面に対し斜め45°の方向に光源を置き、正面にカメラをセットすることで、チャート表面の光沢の影響を避ける。

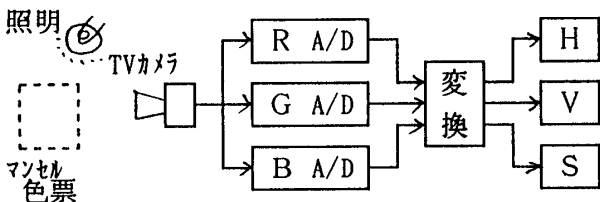


図2 撮像系構成図

②入力されたRGB値をHVS値に変換し、そのヒストグラムを求める。

③チャート上の各タイルの色相値実測値から、明度彩度の変化に対する、色相値の変動を調べる。

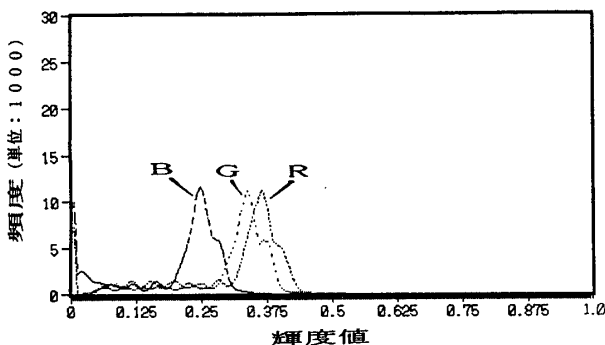


図3 RGB濃度のヒストグラム

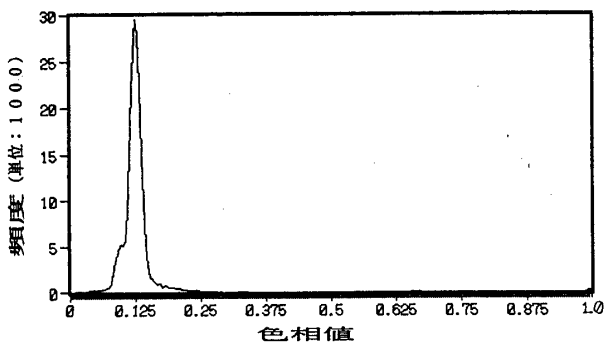


図4 色相値のヒストグラム

チャート番号5 Y R (色相値0.1) に対し、RGBの濃度ヒストグラムを図3に、色相値のヒストグラムを図4に示す。色相値のヒストグラムは本来は正規化した値で0.1に集中するはずであるが、実測値では約0.1の幅で分布している。しかしRGBの広範囲な分布に対し色相値は偏った分布であることがわかる。

また図5は、あるしきい値(0.085~0.124)における色相のばらつきを图示したものである。チャートの明度と彩度の低い部分に対し、色相値のばらつきが多くなることがわかる。

また実験③を行った結果、明度と彩度の変化に対し、図6に示すような色相のずれ、すなわち明度及び彩度が低くなるに従い、色相値が高くなることがわかった。

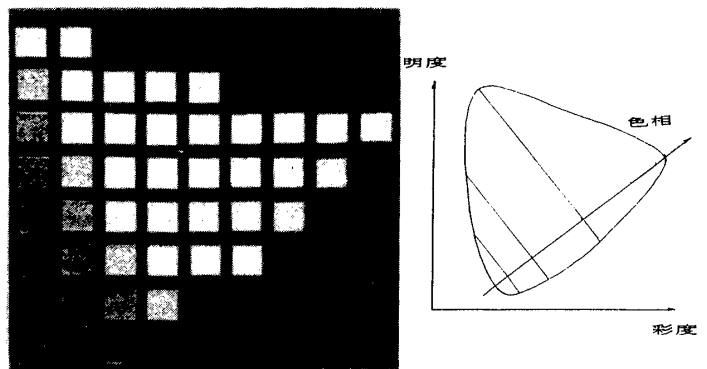


図5、6 明度、彩度に対する色相値の変動

4. 終わりに

マンセル色票を用いてHVS表色系における、明度と彩度の変化に対する色相の安定性を検討した。その結果、明度および彩度の変化による色相の変動幅は正規化値で平均約0.1であり、また明度、彩度の値が高いほど変動幅は少なくなることが確認された。今後はこの結果を領域抽出参照データの作成に利用することを検討する。

5. 参考文献

- 1] 宮脇、「色情報を用いた…」、'89信学会春季全国大会
- 2] JIS-Z 8721 標準色票解説
- 3] 池田、「色彩工学の基礎」、朝倉書店