

# 色彩情報処理による顔画像の唇抽出法

7D-5

○黒田 勉 ・ 渡辺 富夫

岡山県立大学 情報工学部

## 1. 緒言

顔画像からの唇抽出は、機械読唇、表情分析等に有効である。従来より種々の唇抽出法が提案されているが、その有効性について定量的な評価がなされていない。本研究では、HSV表現法により顔画像の色彩を色相、彩度の分布状態より定量化して、唇の抽出を行う手法を提案し、その有効性を示す。

## 2. 色彩の数値表現法と唇画像の取り込み

色彩の数値表現法として用いる HSV 表現法は、色彩の情報を H (Hue: 色相), S (Saturation: 彩度), V (Value: 明度) の 3 パラメータで表わし、画像処理装置より出力される RGB 信号を人間が直感的に理解できるように変換して数値で表現したものである。

被験者は、18～21歳の男女学生7名（男子3名、女子4名）で、唇が画面中央に大きく取り込みができるように、カメラとの距離を30cmとし、取り込んだ画像をカラー画像処理装 (RGB 各 256 階調, 512 × 480 画素) と接続したパーソナルコンピュータで各種処理を行う。照明装置は、写真撮影用のランプを4灯使用し、ランプと被験者の顔との距離を100cmとした。また、白色色票 (N9.0) の取り込まれた画像が無彩色となるようにカメラの RGB 信号の出力比を調整し、レンズの絞りを F5.6 とした。

## 3. 唇の抽出法

### 3.1. 従来の唇抽出法

顔面に人工的な彩色を施すことなく顔画像の唇抽

出の試みとして、RGB成分間の演算によりRとGの信号比を用いることが提案されている [1]。

この手法では、R/Gの値で1.3から1.4の間を閾値として、唇と唇以外の領域の区別を行っている。

### 3.2. 色相 (H) による唇の抽出

唇の周辺領域の画像を HSV の相対度数分布 [2] により解析したところ、白黒画像の成分に相当する明度 (V) と、彩度 (S) での度数分布は、2つの領域を明確に区別できなかった。しかし、色相 (H) の相対度数では、H=8 付近と H=22 付近にピークが見られる (図 1) ことから、唇と唇以外の領域では、色相 (H) の分布状況が異なっていると考えられ、2つのピークの中間の色相 (H) を閾値にすることにより、かなり高精度に唇領域の抽出が可能であると考えられる。これは、人間が唇を認識するときに皮膚の色との違いに注目することと同じである。

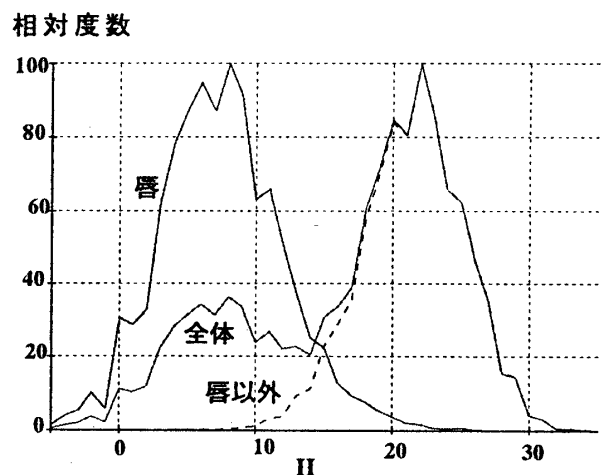


図 1. 唇領域の相対度数分布

### 3.3. 色相 (H) と彩度 (S) による唇の抽出

色相が唇と唇以外の領域で同じ値を示す部分において、唇領域の彩度が唇以外の領域より高い値を示

A Method for Lip Shape Extraction by Color Image Processing.

Faculty of Computer Science & System Engineering,  
Okayama Prefectural University

Tsutomu KURODA, Tomio WATANABE  
111 Kuboki Soja Okayama, 719-11, Japan

している(図2)。そこで、Hが10以上の色相の場合については、各色相毎に抽出率が最大になる彩度(S)の閾値を求め、各閾値以上の彩度を選択する。

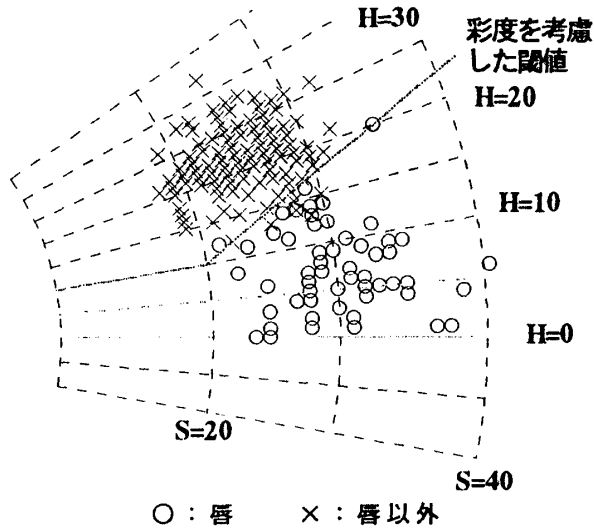


図2. 唇領域の相対度数分布

4. 計測結果ならびに考察

唇の形状を目測により求め基準となる図形を作り、これを真の唇領域と呼び、この図形の幅をw、高さをhとしたとき、高さ1.8w、幅1.4hの領域を唇の周辺領域とする。この唇の周辺領域内で、各処理手法で抽出された領域と真の唇領域との排他的論理和により誤って抽出した領域が得られることから、唇の抽出率(D[%])を式により求める。

$$D=100 \times [1-(I+O)/A]$$

ここで、A:唇の周辺領域全体の画素数、

I:真の唇の領域で唇以外として抽出された画素数、

O:唇以外の領域で唇として抽出された画素数。

各被験者毎に各手法での抽出率(D)の最大値を図3に示す。いずれの被験者の場合でも、彩度を加えた場合のほうが色相のみの閾値で抽出した場合より抽出率が向上した。手法別による抽出率の比較では、2例を除いて、色相(H)と彩度(S)を併用してH ≥ 10で彩度の高いものを抽出領域に加える手法、色相(H)のみで閾値を求める手法、従来の手法の順に抽出率が高いことが明らかになった。

図3に基準とした真の唇領域と上記3手法による唇の抽出結果を示す。

5. 結言

本研究では、人間の感覚に合致したHSV表現法を用いて、人間が色とつやの違いで唇を識別するように、色相と彩度を利用した唇の抽出法を提案した。従来の手法との比較を行った結果、本手法では唇の抽出率が安定して高く、有効性が確認された。

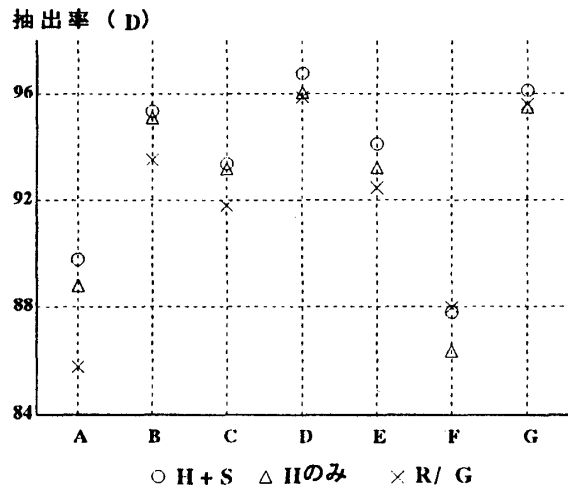


図3. 唇の抽出率の比較



図4. 各手法による唇の抽出結果

参考文献

[1] 岡田, 大平, 中村:唇の形状抽出の一方法, 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol. J72-D-II, No. 9, 1582 / 1583 (1989).  
 [2] 黒田, 大崎, 梶原:工場内カラーデザイン評価法に関する研究(第1報, HSVチャートによる色彩の表現法について), 日本機械学会論文集C編, 57巻541号, 3056 / 3061 (1991).