

# 動画像を用いた性別識別に関する研究

西田義人<sup>†</sup> 田中成典<sup>‡</sup> 馬石直登<sup>†</sup> 北川洋平<sup>‡</sup>

関西大学大学院総合情報学研究科<sup>†</sup> 関西大学総合情報学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、小売店舗の顧客獲得競争の激化に伴い、マーケティング調査の重要性が高まっている。小売店舗のマーケティング調査には、性別ごとに顧客の来場数を集計する来場者層調査がある。来場者層調査は、人手による調査が主流であるため、疲労による精度の低下や多額の費用を要する問題[1]がある。この問題に対して、顔画像や足音・足圧を利用して性別を自動的に識別する研究[2]-[5]が行われている。しかし、顔画像による手法[2]-[4]では、顔のしわの形状を識別に利用するため、高画質な顔画像が必要となり、カメラの種類や撮影条件によっては性別を識別することができない。また、足音・足圧による手法[5]では、圧力センサを必要とするため、識別を行う場所が限定され、多額の費用を要する問題がある。そこで、本研究では、動画像から被写体の顔領域を抽出し、顔全体の特徴を利用して画質や場所に依存しない性別を識別する手法を提案する。

## 2. 研究の概要

本研究では、顔全体の特徴を利用して画質や場所に依存しない性別を識別する手法を提案する。システムの概要を図1に示す。本システムは、1) 人物領域抽出機能、2) 顔領域抽出機能、3) 顔特徴抽出機能、4) 性別識別機能により構成される。なお、本システムの入力データは、被写体を撮影した動画像と背景画像を用いる。出力データは、性別の識別結果とする。

### 2. 1 人物領域抽出機能

本機能では、顔領域抽出機能を行う処理範囲を限定するために人物領域の抽出を行う。まず、動画像に対して背景差分を行い、人物領域候補を抽出する。そして、ラベリング処理を行い、ノイズを除去することで人物領域を抽出する。

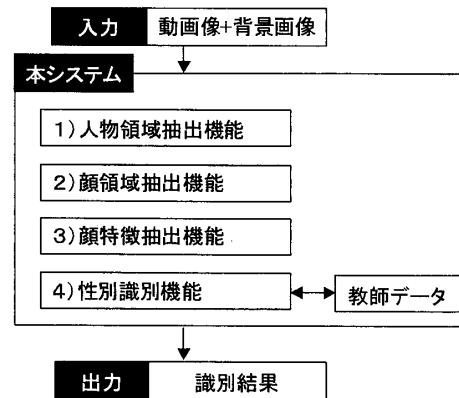


図1 システムの概要

### 2. 2 顔領域抽出機能

本機能では、顔特徴抽出機能を行う処理範囲を限定するために人物領域から髪領域を含む顔領域を抽出する。まず、人間の生体的特徴から、人物領域の上部 1/6 の範囲に対して YCbCr 色空間に変換し、肌色領域を抽出する。次に、抽出した肌色領域から人間の顔部品の位置関係を利用して、目と口の位置を抽出する。そして、抽出された目と口の位置から顔領域を抽出する。そして、肌色領域の上部の領域の色に近似した色を髪領域として抽出する。最後に、抽出した顔領域は、撮影条件によって明るさや大きさが異なるため、抽出した顔領域に対して大きさと明るさの正規化を行う。

### 2. 3 顔特徴抽出機能

本機能では、性別識別に利用する特徴を顔領域から抽出する。まず、顔領域をグレースケール画像へ変換する。次に、グレースケール画像に対して、対象の位置に不変で、局所的な特徴である高次局所自己相関特徴を特徴量として算出する。

### 2. 4 性別識別機能

本機能では、算出した特徴量と教師データを利用して性別識別を行う。教師データは、男女の顔画像に対して顔特徴抽出機能と同様の処理を行い、算出した特徴量とする。本機能では、まず、線形判別分析を利用して、教師データの

Research of Gender Classification Using Digital Movie

<sup>†</sup> Yoshito Nishita, Naoto Umaishi

Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

<sup>‡</sup> Shigenori Tanaka, Kitagawa Youhei

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

特徴から男女に分別する基準線を抽出する。そして、入力データの特徴と基準線の関係から性別を識別する。

### 3. システムの実証実験と考察

本システムの有効性を確認するために実証実験を行う。実証実験では、動画像の各フレームにおける被写体の性別が本システムで出力される性別と同一であるかを確認する。

#### 3.1 実証実験

撮影条件として、図2に示すように、動画像に同時に撮影されている被写体は1人とし、画面奥からカメラまでの軸線上を正面を向いて歩くものとして撮影を行った。撮影した動画像には、男性20名と女性20名が撮影されているものを使用した。本システムでは、被写体に対して10フレーム使用し、性別識別を行い識別結果が半数以上の性別を被写体の性別とした。また、本システムで利用する教師データには、財団法人ソフトピアジャパンが所有する顔画像データベース内の男性50枚と女性50枚の顔画像を使用した。

#### 3.2 結果と考察

本システムの実験結果を表1に示す。判定率は全体として80%となり、比較的精度の高い結果となった。性別毎の判定率では、男性が75%、女性が85%となった。判定精度の低下の要因としては、顔領域における髪が影響していると考えられる。誤判定の対象となった人物の特長として、男性の場合は、比較的髪の長い人物が挙げられる。また、女性の場合は、比較的髪の短い人物が挙げられる。その原因としては、一般的に男性は髪が短く、女性は髪が長いため、髪の長い男性は女性に誤判定され、髪の短い女性は男性に誤判定されたためだと考えられる。また、女性の判定率が、男性の判定率より精度が高い原因として、女性は一般的に化粧をしていることが多く、肌の色が全体的に白くなっていることや口紅によって唇の特徴が目立つ等の女性特有の特徴が抽出されたため、判定が容易になったことが考えられる。

#### 4. おわりに

本研究では、動画像から正規化した顔領域を抽出し、顔領域全体から得られる高次局所自己相関特徴を利用することで、画質や場所に依存しない識別手法を提案した。そして、実証実験からその有効性を確認した。しかし、顔画像全体の抽出ができた場合でも、髪領域の多い男性など誤判定となる問題がある。また、実環境では、被写体が正面を向いていないこともあり、

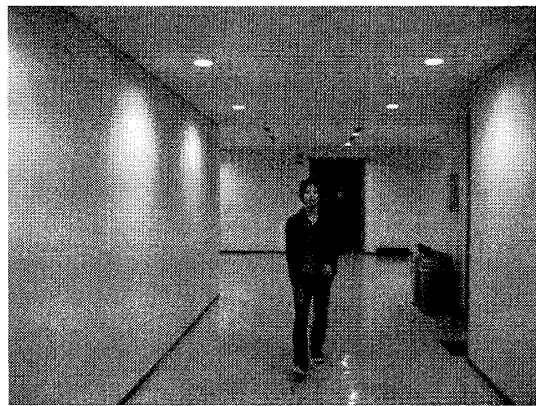


図2 撮影した動画像

表1 本システムの実験結果

	正常判定(人)	誤判定(人)	判定率(%)
男性	15	5	75
女性	17	3	85
合計	32	8	80

正面顔画像以外の顔画像も考慮する必要がある。さらに、顔画像が抽出できない場合には、識別自体が行えないという問題がある。今後の課題として、被写体から服装、体型や歩行動作などの顔以外の特徴を利用した識別手法について検討することがあげられる。

#### 参考文献

- [1] 滝本裕則, 満倉靖恵, 福見稔, 赤松則夫: 姿勢変動に影響されない顔画像からの性別年代推定, 電気学会論文誌 C, 電気学会, Vol.127, No.7, pp.1022-1029, 2007.7.
- [2] 高橋直樹, 直原尚子, 大図正孝, 小林敏和, 赤松茂: 線形判別関数を用いた顔画像の性差判別, 映像情報メディア学会技術報告, 映像情報メディア学会, Vol.29, No.17, pp.43-46, 2005.2.
- [3] Perrett, D., Lee, K., Voak, I., Rowl, D., Yoshikawa, S., Burt, D., Henzi, S., Castles, D. and Akamatsu, S.: Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness, Nature, Nature Publishing Group, Vol.394, No.6696, pp.884-887, 1998.8.
- [4] Kwon, Y. and Lobo, N.: Age Classification from Facial Images, Computer Vision and Image Understanding, Elsevier, Vol.74, No.1, pp.1-21, 1999.1.
- [5] 数藤恭子, 大和淳司, 伴野明, 石井健一郎: 入店客計数のためのシルエット・足音・足圧による男女識別法, 電子情報通信学会論文誌, 電子情報通信学会, Vol.J83-D-I, No.8, pp.882-890, 2000.8.