

# 顔画像による自動複数属性推定

藤田 光洋<sup>†</sup> 植木 一也<sup>†</sup> 伊原 康行<sup>†</sup>

<sup>†</sup> NEC ソフト株式会社 〒136-8627 東京都江東区新木場 1-18-7

E-mail: †{fujita-mitsuhiro@mxp, ueki@mxk, ihara@mxk}.nes.nec.co.jp

**あらまし** 本稿では、従来の年齢・性別推定技術を応用して、顔画像からメガネ・サングラス、マスク、帽子の有無、笑顔度や顔角度を自動推定するシステムをデモンストレーションする。本デモシステムは、Windows PC 上で動作し、同時に複数人の人物検出から複数属性推定までをリアルタイムに実施できる。また推定モデル学習に、複数の環境や照明条件、顔角度を含んだデータを利用しており、撮影環境の変動にロバストである。この機能を利用した応用例として、ATM でのマスク・サングラス・帽子検出による不審者検知、笑顔度推定による顧客満足度測定、顔角度推定による広告注視度の測定や運転時のよそ見検知、複数の属性検出機能を利用して蓄積された監視映像からの特定人物検索等が考えられる。

**キーワード** 年齢/性別推定, 属性推定, 顔画像認識

## 1. はじめに

当社では、2007 年に開発した年齢性別自動推定システム「FieldAnalyst」によって、人の顔画像から性別・年齢属性を自動推定できるが、さらにその技術を、メガネ・サングラス、マスク、帽子の有無や、笑顔度や顔向きの自動推定へ応用した。この技術は、幅広い応用範囲が考えられる。

たとえばサングラス・マスク・帽子の推定では、ATM 利用者が装着しているかどうかを判別し、装着している場合は警備会社に自動的に連絡することができる。さらに使用者にサングラス・マスク・帽子を外してもらうよう促すことで、不審者による不正な現金引き出しを抑止する効果が期待できる。また、笑顔度の推定では、笑顔トレーニングや、デジタルサイネージ等の広告・クーポン発券機での顧客満足度の測定に利用することができる。顔角度の推定では、特定のデジタルサイネージ等の広告へどれくらいの人がどれだけ長く注視しているかを測定し、表示している広告の効果測定を行うことができる。さらに、複数の属性推定結果を利用して、各属性をキーとして膨大な監視カメラ映像から特定の人物を検索することができる。あらかじめ撮影された映像中の人物の属性を推定し、各人物の登場している時間とその人物の属性をインデックス化しておく。検索時には、たとえば帽子、サングラス装着をキーとして検索することで、瞬時にその対象人物を映像内からピックアップすることができる。膨大な映像データを有効活用できる。

本稿のデモシステムは複数人物に対し、リアルタイムで人物検出から複数の属性推定までを行うことができる。処理が高速なため、組込機器での使用も可能である。また、さまざまな照明条件や顔角度の顔画像に対しても高精度で推定できるという特徴を持つ。

## 2. デモシステムの動作

本稿のデモシステムの動作を、図 1 に示す。映像の各フレームを入力画像として、人物検出および顔部品検出から顔検出を行った後、属性推定器によって複数の属性を推定する。本システムから出力できる属性は、表 1 のとおりである。複数の属性を推定した際の表示例を、図 2 に示す。

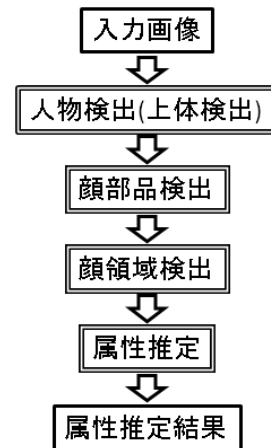


図 1 デモシステムの動作

## 3. 属性推定精度の評価

本システムで使用している推定エンジンの中で、メガネ・サングラス、マスク、帽子、笑顔度、顔角度推定の性能評価を行った。学習・評価データとしては、スタジオで撮影されたものや、実環境で撮影されたもの等、複数の環境が含まれており、照明条件も様々である。顔角度は、左右 45°、下向き 35°～上向き 25° の間のデータが含まれている。テストサンプルは、学習サンプルから

表 1 出力可能な属性情報

属性名	各属性の出力・その意味
性別	女性/男性の2クラス識別。推定された性別を男女の確信度で表示。最左端が最も女性らしく、最右端が最も男性らしい。
年齢	年齢を回帰で推定。推定された年齢を確信度の高い範囲で表示。
メガネ・サングラス	メガネなし/メガネあり/サングラスありの3クラス識別。メガネをかけている確率が最も高い場合にメガネの画像を、サングラスをかけている確率が最も高い場合にサングラスの画像を表示。
マスク	マスクあり/マスクなしの2クラス識別。マスクをかけている確率が高い場合にマスクの画像を表示。
帽子	帽子なし/帽子ありの2クラス識別。帽子をかけている確率が高い場合に帽子の画像を表示。
笑顔度	笑顔を識別で推定。出力を笑顔度の確率としてグラフ表示。
顔角度	顔の水平角度、垂直角度をそれぞれ回帰で推定し、顔中央からの矢印で表示。矢印が長いほど、角度が急であることを表す。

表 2 メガネ・サングラスの評価結果

	評価データ数	推定属性		
		メガネなし	メガネあり	サングラスあり
正解属性	メガネなし	465	97.6%	0.9%
	メガネあり	8936	3.3%	92.0%
	サングラスあり	730	0.3%	2.3%

表 3 マスクの評価結果

	評価データ数	推定属性	
		マスクなし	マスクあり
正解属性	マスクなし	1509	99.9%
	マスクあり	753	0.5%

表 4 帽子の評価結果

	評価データ数	推定属性	
		帽子なし	帽子あり
正解属性	帽子なし	587	98.6%
	帽子あり	1658	1.9%

表 5 笑顔度の評価結果

	評価データ数	推定属性	
		無表情	笑顔
正解属性	無表情	2500	95.9%
	笑顔	2200	1.9%

表 6 顔角度の評価結果

	評価データ数	正解率 (誤差が±5°以内)
水平方向	2066	96.2%
垂直方向	2066	92.8%

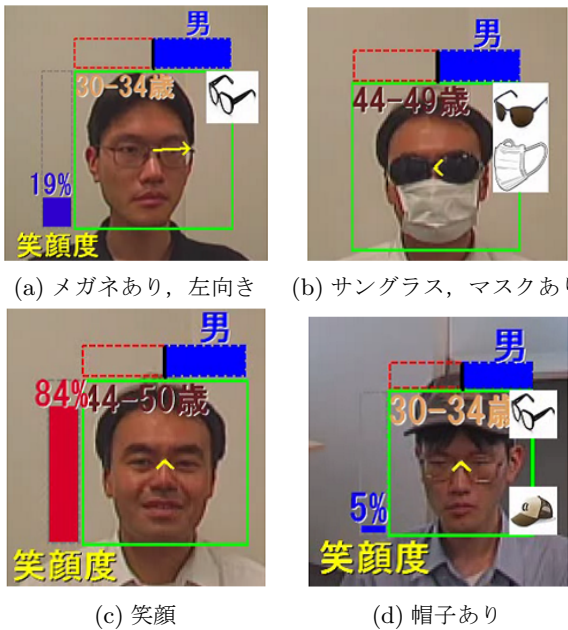


図 2 属性推定時の表示例

100名をランダムに選択し、学習サンプルからは外している。

評価結果を表 2~6 に示す。表 6 の顔角度推定の評価は、水平・垂直方向それぞれを個別に行い、正解角度からの誤差が±5°以内に入っている画像サンプルの数を正解数とした。

これらの結果から、どの属性でも9割以上と高い精度を確保できており、誤分類も非常に少ないことが分かる。

#### 4. おわりに

本稿では、カメラからの映像から顔画像を自動的に抽出し、複数の属性、すなわち年齢・性別だけではなく、メガネ・サングラス、マスク、帽子、笑顔度、顔角度を推定するデモを実施した。今後、本デモシステムの機能をデジタルサインエージや監視カメラシステム、機器類への組込等へ適用していく予定である。