

# 顔画像を用いた対話者の年齢・性別推定と ロボットからの話題提供への応用

澤田 竜一<sup>†</sup> 任 福継<sup>‡</sup> 西出 俊<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>徳島大学 大学院先端技術科学教育部 <sup>‡</sup>徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部

## 1. はじめに

持続的な人間とロボットの対話では、ロボットが受動的に返答するだけでなく、能動的に発話することが重要である[1]. 対話において、能動的に話題を提供するロボットも開発されており、対話者の興味を引くことが可能であることも確認されている[2]. [2]では対話者とロボットの距離によって提供する話題の内容を選択している.

本研究では対話者である人間の顔画像から年齢・性別を推定し、その年齢・性別層で関心度が高い話題をロボットが Web 上で検索し、提供するシステムを構築することを目標にしている. 本稿では、その要素技術として構築した画像からの顔検出と年齢・性別からの関心度の高い話題推定の手法について報告する.

## 2. 提案システムの概要

本研究で目標とするシステムを図1に示す. 提案システムではロボットのカメラ画像でまず顔を検出し、顔画像から年齢と性別を推定する. 推定した年齢と性別からデータベースを検索し、該当するキーワードを抽出し、話題提供をする.

本稿では、図1のシステムのうち、これまで構築した下記の二つについて報告する.

1. 画像からの顔検出
2. データベース構築のためのキーワードの関心度値の付与

1.について、本研究ではオープンソースの画像処理ライブラリである OpenCV [3]に含まれる機能を用いた. ここでは Haar-like 特徴量を用いて顔検出を行う.

2.について、あらかじめ準備したキーワードに対し、各年代・性別の被験者に関心度を設定さ

せる. 実験時、被験者はランダムな順番で提示されたキーワードに対し、キーワードに興味があるかないかを「はい」か「いいえ」で答える. 全ての被験者で実験が終了したら、キーワードごとに被験者が「はい」と答えた回数の合計をそのキーワードの関心度とする.

## 3. 評価実験

本稿で主眼としている二つの課題（顔検出、キーワードへの関心度値付与）について評価実験を行った.

顔検出の評価実験については、顔が存在する画像と存在しない画像に対し、正確に顔の存在の有無を判定できたか評価した. 実験では MIT が公開している CBCL Face Database を用いた[4]. CBCL Face Database には 19×19 のグレースケールの顔画像・非顔画像が含まれており、本研究ではそれらのうち、顔画像 25 枚と非顔画像 25 枚を用いて実験を行った.

キーワードへの関心度付与実験については、20代の男性 10人の被験者を対象とした. 被験者を 5人ずつ、2つのグループ A, B に分けた. まず A のグループに対し、表1に示すキーワードから 10個をランダムな順序で被験者に提示した. 提示した各キーワードの被験者の関心度を表1に示す. 本手法による関心度付与の有効性を検証

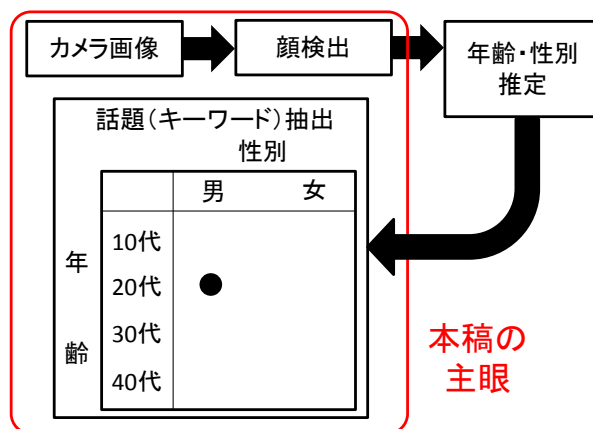


図1. 目標システムの流れ

Age and Gender Estimation Using Facial Images and its Application to Topic Offering from Robot  
Ryuichi SAWADA, Fuji REN, Shun NISHIDE  
Tokushima University

表 1: キーワードと実験で得られた関心度

キーワード	関心度	キーワード	関心度
芸能	2	政治	0
音楽	2	旅行	2
映画	1	料理	1
テレビ	3	学問	0
ゲーム	3	スポーツ	5
おもちゃ	0	ビジネス	2
本	3	健康	0
パソコン	3	アニメ・漫画	4

表 2: 興味があるキーワードが提示されるまでの回数とそのキーワード

被験者	回数	キーワード
A	1	スポーツ
B	1	スポーツ
C	2	漫画・アニメ
D	2	漫画・アニメ
E	1	スポーツ

するため、B のグループに対し、表 1 の中で関心度が高いキーワードから順に提示する。提示されたキーワードに対して、興味の有無を聞き、興味があると答えるまでの回数を求めた。興味があると答えるまでの回数とそのキーワードを表 2 に示す。表 2 より、本手法で付与した関心度を用いることで 20 代男性が興味を持つ傾向にあるキーワードを提示することが可能であることが示された。

顔画像検出の精度に関する実験結果を表 3 に示す。本実験では顔画像と非顔画像について顔検出を行い、正解率、適合率、再現率を求めた。表 3 より、顔画像について顔検出できたものが 21 枚、顔検出できなかったものが 4 枚であり、非顔画像について誤って顔検出したものが 2 枚、顔検出しなかったものが 23 枚であった。すなわち、本実験の結果、正解率、適合率、再現率はそれぞれ、92%、84%、91%となる。本実験で用いた画像の枚数は十分とはいえないが、顔検出についてはある程度の性能が得られていると考えられる。

表 3: 顔検出の実験結果

	枚数
顔画像 → 顔が検出された	23
顔画像 → 顔が検出されなかった	4
非顔画像 → 顔が検出された	2
非顔画像 → 顔が検出されなかった	23

#### 4. 考察

本実験は工学系の研究室に所属する 20 代男性について行った。実験の結果、最も興味があるキーワードが「スポーツ」、2 番目が「アニメ・漫画」となった。この結果は年齢 (20 代) ・性別 (男性) に加え、工学系という画像情報では推定が困難なパラメータにも影響すると考えられる。本システムでは画像から比較的容易に推定可能なパラメータである年齢・性別を用いる予定であるが、さらに性能を向上するためには、より推定が困難なパラメータも導入することが必要になると考えられる。

顔検出については実験の結果、ある程度の精度は得られたが、実験で使用した画像の枚数が少ないため、より多くの画像数で評価実験を行うことが必要である。今後は機械学習などの手法も導入し、年齢・性別推定手法も実装することでシステム全体を完成させ、同時に性能の向上も目指す予定である。

#### 5. おわりに

本稿では人間とロボットの対話において、顔画像から推定した年齢・性別をもとにロボットから能動的に話題を提供するシステムを構築する目標に向け、これまで構築した要素技術について報告した。実験により、要素技術であるキーワード選択方法と顔検出手法の有効性を示した。今後は他の年代・性別の被験者についてもデータを収集し、画像からの年齢・性別推定も実装することで、システム全体を完成させる予定である。

#### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 15H01712 の助成を受けたものである。

#### 参考文献

- [1] 神田崇行, 石黒浩, 小野哲雄, 今井倫太, 中津良平, “人間と相互作用する自律型ロボット Robovie の評価,” 日本ロボット学会誌, Vol. 20, No. 3, pp. 1-9, 2002.
- [2] 塚本潤, 平野靖, 梶田将司, 間瀬健二, “話題提供ロボットを用いたコミュニティコミュニケーション,” 人工知能学会全国大会, 2D5-1, 2007.
- [3] OpenCV ライブラリ: <http://opencv.org>
- [4] MIT CBCL Face Database #1: <http://cbcl.mit.edu/software-datasets/FaceData2.html>