



Title	動画像に対応した顔追跡・認識の研究
Author(s)	内海, ゆづ子
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/54262">https://hdl.handle.net/11094/54262</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	内海ゆづ子
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第23883号
学位授与年月日	平成22年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科システム創成専攻
学位論文名	動画像に対応した顔追跡・認識の研究
論文審査委員	(主査) 教授 石黒 浩 (副査) 教授 佐藤 宏介 教授 八木 康史 准教授 岩井 儀雄

### 論文内容の要旨

近年、犯罪の取り締まりや防犯目的により、公共施設に監視カメラが取り付けられるようになってきた。監視カメラ画像の中には行方不明者や迷子、犯罪者といった人物が写っている可能性がある。現在の監視カメラ画像は目視による確認のみが行われており、人間の能力には限界があるために、動画像の中から特定の人物を発見、追跡することは不可能に近い。よって、本研究では、監視カメラ画像から特定の人物を自動的に検出、追跡することを目的とする。動画像は静止画と比較して情報量が多く、できるだけ計算コストの少ない処理が必要とされる。そこで、顔の特徴抽出、認識、追跡の各段階において、計算コストの少ない効率的な手法を提案し、動画像に対応する。まず、特徴抽出に関して、これまで用いられてきたGaborウェーブレットは他の特徴量との性能の比較が行われておらず、認識に対する最適な特徴量は不明であった。そこで、様々な特徴量を用いて顔認識精度の比較を行い、どの特徴量が認識に関して最も有効であるかを調べた。その結果、Haarウェーブレットが最もよい認識結果を示すことが明らかになった。続いて、一般に認識する人物が増えた場合、顔認識の計算時間が増加する。これを解決するために、顔認識の識別器に対して分枝限定法を用いて、効率的に計算を行う手法を提案した。AdaBoost M1アルゴリズムにより学習を行った識別器の上限値を用いて識別器の計算を途中で打ち切ることにより、効率的で最適な認識を行った。最後に、動画像から人物の追跡と認識を同時に行う手法を提案した。従来の人物追跡・認識処理では、顔の検出、認識に別の特徴量を用いていたため、特徴量の抽出を2回行う必要があった。そこで、1つの特徴量により顔の追跡、認識を同時に、特徴抽出にかかる計算コストの削減を行った。また、追跡を行う確率モデルに対して、複数のカメラを用いたモデルを取り込み、確率計算により各カメラでの追跡結果の統合を実装した。

### 論文審査の結果の要旨

監視を目的とし、監視カメラが駆け、商業施設といった多くの人物が集まる公共の施設に取りつけられるようになってきた。しかし、監視カメラから得られる画像は、人間の目視により確認が行われているのが現状であり、迷子、行方不明者といった特定人物を見つけ出すことは困難である。

本論文では、監視カメラ画像中から自動的に特定人物を発見、追跡することを目的とし、動画像に対応した特定人物の顔追跡・認識を行う手法を提案している。

はじめに、顔認識に最適な特徴量を明らかにするために、認識率に基づいた評価を行った。その結果、Haar wavelet特徴量が従来最も良い認識率を示すと言われてきたGabor wavelet特徴量と比較してより良い結果を示した。また、Haar wavelet特徴量は特徴抽出の計算コストが低く、高速に顔認識が可能となる。

続いて、AdaBoost識別器に対して分枝限定法を用いることにより、顔認識の計算を高速に行う手法を提案している。この手法では、AdaBoost識別器の出力値を評価値として分枝限定法の限定操作を行い、識別器中の弱識別器の計算を中断することにより、認識精度を従来手法と同じまで計算コストの削減を実現した。

最後に、複数の動画像に対応した顔追跡と認識を同時に行う手法を提案している。この手法では、顔の存在確率のモデルに基づき、顔の追跡と認識を同時に実現する。追跡、認識を1つの特徴量で行うことにより、従来追跡、認識に対して別々の特徴量を用いていた場合と比較して、計算コストを抑えた追跡、認識が可能となる。加えて、確率モデル中に複数のカメラ視野の重なりを盛り込むことで、確率を計算することにより複数のカメラ間でのデータの統合を行う。実験の結果、提案手法により複数人の歩行する様子を認識・追跡することが示された。

以上から、顔認識の問題を特徴量、認識手法に注目して高速化を図り、顔追跡、認識を同時に行うことによりさらに効率化を図った点が高く評価できる。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。