

Title	Integrated Face Recognition based on a Flexible Graph Matching
Author(s)	Dadet, Pramadihanto
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44329">https://hdl.handle.net/11094/44329</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	ダデット Dadet	プラマディハント Pramadiahanto
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	
学位記番号	第 17938 号	
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 25 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人間系専攻	
学位論文名	Integrated Face Recognition based on a Flexible Graph Matching (フレキシブル特徴照合法に基づいた顔認識手法に関する研究)	
論文審査委員	(主査) 教授 谷内田正彦 (副査) 教授 井口 征士 教授 西田 正吾 助教授 八木 康史	

#### 論 文 内 容 の 要 旨

対面コミュニケーションは、人間のコミュニケーション手法として最も基本的で重要なものである。そこで、本論文では、顔の検出、顔特徴点の検出、及び表情認識を統合的に行う手法について提案する。顔検出から表情認識まで処理を行うためには、顔の表現モデルを柔軟に変化させることができる必要がある。そこで、顔をグラフ表現したフレキシブルな汎用顔モデルを提案する。また、顔モデルと画像とを照合させるフレキシブル特徴照合法、色情報と動き情報から顔の検出、追跡を高速に行う手法を提案する。

顔モデルは、グラフ表現になっており、各グラフのノードが顔特徴点の場所とその特徴量を保持している。各ノードは二つのセルで構成されており、一つは特徴点の画像特徴量の評価を判定し、他方は他のセルとの距離情報を評価する。この表現モデルにより、局所的な画像特徴量と、大域的な幾何情報とを組み合わせた評価が可能となる。この顔表現モデルを用いて個人同定のためのデータベースを構築する。入力画像と顔モデルグラフとの照合には、フレキシブル特徴照合法を利用する。フレキシブル特徴照合法は、顔と顔特徴点の発見、及び顔特徴点の追跡に利用することができる。この特徴照合法では、局所情報と大域情報を合わせた全体的な最適化を行うことができる。最適解の探索は、顔の移動知識を加えたランダム拡散によって行われる。最適解に収束させたあとに、この表現モデルをデータベースと照合することで個人認識を行うことができる。

顔は表情によって変化するので、どのぐらい表情が変化したかは顔特徴点の場所の動きから計測することができる。顔表情と表情表出程度は、顔特徴点の動き、動きの大きさ、そして動きの方向から決められる。顔表情程度と顔特徴点の動きの関係は B-spline によりモデル化する。特徴点の動きを計測するためにフレキシブル特徴照合法を行い、表情モデルと比べて、表情と表情表出程度を決定する。顔表情変化は個人によって違うので、個人識別と表情認識を組み合わせて行う。

また、フレキシブル特徴照合法を用いながら、肌色と顔動きの情報を組み合わせて高速にかつロバストに顔発見と追跡を行う手法を提案する。この手法は顔の発見と追跡を局所線形写像によって、次フレームの顔の場所と観察エリアを高速に計算することができる。

## 論文審査の結果の要旨

対面コミュニケーションは、人間のコミュニケーション手法として最も基本的で重要なものである。そこで、本論文では、顔の検出、顔特徴点の検出、及び表情認識を統合的に行う手法について提案している。顔検出から表情認識まで処理を行うためには、顔の表現モデルを柔軟に変化させることができる必要がある。そこで、顔をグラフ表現にしたフレキシブルな汎用顔モデルを提案している。また、顔モデルと画像とを照合させるフレキシブル特徴照合法、色情報と動き情報から顔の検出、追跡を高速に行う手法も提案されている。

顔モデルは、グラフ表現になっており、各グラフのノードが顔特徴点の場所とその特徴量を保持している。各ノードは二つのセルで構成されており、一つは特徴点の画像特徴量の評価を判定し、他方は他のセルとの距離情報を評価する。この表現モデルにより、局所的な画像特徴量と、大域的な幾何情報とを組み合わせた評価が可能となる。顔と顔特徴点の発見、及び顔特徴点の追跡、入力画像と顔モデルグラフとの照合には、フレキシブル特徴照合法を利用し全体的な最適化を行っている。最適解の探索は、顔の移動知識を加えたランダム拡散によって行われ、この表現モデルをデータベースと照合することで個人認識を行うことができる。

顔は表情によって変化するので、どのぐらい表情が変化したかは顔特徴点の場所の動きから計測することができる。顔表情と表情表出程度は、顔特徴点の動き、動きの大きさ、そして動きの方向から決められる。顔表情程度と顔特徴点の動きの関係は B-spline によりモデル化し、表情と表情表出程度を決定する。顔表情変化は個人によって違うので、個人識別と表情認識を組み合わせで行っている。

また、フレキシブル特徴照合法を用いながら、肌色と顔動きの情報を組み合わせて高速にかつロバストに顔発見と追跡を行う手法を提案している。この手法は顔の発見と追跡を局所線形写像によって、次フレームの顔の場所と観察エリアを高速に計算することができるという利点を持つ。

以上のように、顔情報処理にかかわるさまざまな問題を、本論文で提案された新たなグラフ表現とその照合方法を用いて統一的に扱った点が高く評価できる。

よって、本論文は学位（工学）論文として価値あるものと認められる。