



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 表情を用いた感性コミュニケーションに関する研究  |
| Author(s)    | 松野, 勝弘   |
| Citation     | 大阪大学, 1995, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/39415">https://hdl.handle.net/11094/39415</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"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|               |                                      |
|---------------|--------------------------------------|
| 氏 名           | まつのかつひろ<br>松 野 勝 弘                   |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (工 学)                            |
| 学 位 記 番 号     | 第 11967 号                            |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 7 年 3 月 23 日                      |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 2 項該当                     |
| 学 位 論 文 名     | 表情を用いた感性コミュニケーションに関する研究              |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 辻 三 郎                    |
|               | (副査)<br>教 授 井 口 征 士    教 授 谷 内 田 正 彦 |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では計算機を人間に近づけ、真にユーザフレンドリなヒューマンインタフェースを実現するために、パターン認識においてノイズや分散として棄却されていた感性情報、即ち、顔画像に含まれるノンバーバルな表情情報の抽出・合成について検討を行い、表情のような感性情報の工学的な取り扱いを明確にした。

第 1 章では、本研究の意義およびヒューマンインタフェースを実現するための要素技術として顔画像処理、感性情報処理について述べている。

第 2 章では、パターン認識過程でノイズや分散として棄却されていた感性情報、即ち、表情情報を抽出するために、パターン認識の諸側面を概観し、その基本的な枠組みを明確にし、特徴抽出が重要であることを示した。そして、最適な特徴抽出を実現するパターン認識モデルを提案した。

第 3 章では、心理学、生理学で研究されている人間の視知覚について考察し、ポテンシャル場の効果が人間の認知に重要な役割を果たしていることを示した。そして、この概念より不変特徴抽出を考え、人間のパターン認識機能を工学的に扱うために、この場を解析する物理的性質を持ったポテンシャルネットモデルを提案した。

第 4 章では、ポテンシャルネットモデルを用いた不変特徴抽出と統計的特徴抽出により構成される顔パターン認識モデルに基づいた表情認識手法について述べた。統計的特徴抽出に線形判別分析と KL 展開の二種類を用い、表情の解析を行った。前者については心理学者 Ekman による表情の分析により得られた顔造作の特徴変化と本手法により得られたその特徴変化（表情特徴ベクトル）が非常に類似しており、その有効性を示した。後者は未知の人物に対して 92% の認識率を得ており、更にその手法を照明条件の変動に対する耐久性、幾何学的変動に対する安定性の評価および従来手法との比較を行い、その有効性を示した。更に、後者の手法を顔の人物同定に適用した基礎的な実験を行い、良好な識別結果を得た。以上のことより本論文で提案している顔パターン認識モデルが顔認識に有効であることを示した。

第 5 章では、任意背景からの顔領域の探索・正確な位置決め手法について検討を行い、それを第 4 章で提案した認識手法の前処理として適用した自動表情認識システムについて述べ、その有効性を示した。そして、人間と機械との自然なコミュニケーションを実現するため、人間と対話するビジュアルエージェントとしての実時間表情合成システムについて述べ、両システムを統合した表情情報を利用したヒューマンインタフェースシステムの一例を示した。

第 6 章では、結論として、以上各章において得られた研究成果をまとめて示している。

## 論文審査の結果の要旨

従来のパターン認識の研究では、ヒトの顔表情はノイズや分散として棄却されてきた。しかし、真にユーザフレンドリーのヒューマンインタフェースを実現するために、これらは極めて有用な情報である。本研究では、顔画像中の表情などのノンバーバル情報をコンピュータが抽出・合成する方式を検討し、表情のような感性的情報の工学的扱いを明確化した。

心理学・生理学などで研究された人間の視覚について考察し、ポテンシャル場が人間の認知に重要な働きをすることから、ポテンシャルネットを用いて、表情の特徴を抽出し、それから表情認識を行うことを提案した。

画像中の正面顔の位置決めが行われたと仮定し、顔を覆うように設定したポテンシャルネットの各ノードの歪みを特徴ベクトルとして用いる。この特徴ベクトルをKL展開して得られる少数個の成分から幸福、悲しみ、怒り、驚きの4表情を認識する方式を開発し、実験によりその有効性を示した。コンピュータにとって未知な顔の表情の認識率が92%であり、また照明条件や顔位置・姿勢の変動に対しても従来提案された方法に比べて良好な結果が得られた。

さらに、任意背景から顔を抽出するために、ポテンシャルネットを用いて探索する方式を検討し、顔の探索・表情認識を一貫して行う方式を開発した。そして、ヒトとコンピュータの自然なコミュニケーションを実現するために、人間と対話するビジュアルエージェントシステムを開発し、その有効性を示した。

以上のように、本論文は情報工学とりわけコンピュータビジョン・ヒューマンインターフェイスの分野に新しい知見を与える物であり、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。