

## 時系列動作情報からの感情推定手法

土門隆太<sup>†</sup> 羽倉淳<sup>†</sup> 樽松理樹<sup>†</sup> 藤田ハミド<sup>†</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部<sup>†</sup>

## 1. はじめに

本論文では、特定の人物を再現した対話システム<sup>1)</sup>において、システムと対面している人物の表情等の動作系列に基づき、再現対象となる人物の感情推定と同様の感情推定を実現するための手法を提案する。

表情などの動作系列から感情推定を行う研究は多く提案されてきているが、広く認知されているものとして感情表出を行う人種、文化を超えた普遍性<sup>2)</sup>に基づいた研究が大半を占めている。一方で心理学においては、感情の認識能力は、個人の能力によって異なるという知見も存在する<sup>3)</sup>。また感情推定には環境、対話相手、対話内容、対話目的といった状況が影響することも知られている<sup>4)</sup>が、これらを実現した研究はまだ少ない。

そこで本研究では、再現対象となる人物を教師とした感情推定の教師あり学習と、ある時点までの感情推定結果を状況の一部と見なすことで、特定の人物の状況を考慮した感情推定の再現を試みる。ここでは教師の、システム利用者の表情に基づく感情推定結果をもとに、ベイジアンネットワーク<sup>5)</sup>を構築することで感情推定を実現する。さらに、システムと教師となった人物の感情推定結果を比較することで、感情推定が対象とした人物のものと同等になっているかを評価する。

## 2. 問題領域

表情から感情を理解する場面は、人間同士の対話では当たり前に行われ、相互理解に対して重要な役割を果たしている。一方で、その理解能力は個人の経験等によって異なることが知られている。また、感情推定には、対話相手、対話内容等の状況が大きく影響することも知られている。この際に状況をどのように捉えるかにも、個人差があると考えられる。

人間の感情を、コンピュータを用いて推定する試みはこれまでに無数に行われてきている(例えば、国弘等<sup>6)</sup>)。その多くは、FACS (Facial Action Coding System)<sup>7)</sup>に基づき、「文化、年齢、民族等に関わらず、特定の感情を表す表情は同じである」という表情の普遍性と表情を体系的に捉えてい

る。そのため、上述のような感情推定における個人差や状況への依存性に着目した研究はそれほど多く存在しない。

## 3. アプローチ

ここでは、システムは定められた質問を行い、利用者はそれにタッチパネルなどを用いて答える。この質問-回答の間を1ターンとして、各ターン終了時にその時点での利用者の感情を答え、システムはこれを教師として利用する。すなわち、1ターンの間の表情の変化とその時の教師が答えた感情を関係づける。教師は感情推定時にそれまでの教師自身の思考とターン内に観測された表情をもとに感情推定を行っているものと仮定する。さらに、教師自身の思考をここでは、状況の一部であると仮定する。また、教師自身の思考には、それまでの感情推定結果が含まれると考えられる。そこで、本研究では、システムが考慮できる状況の一部として、システムの感情推定時までに推定した感情を取り入れることで、特定の人物の状況を考慮した感情推定の実現を試みる。さらに、状況として、利用者の性別、年齢等のプロフィールも取り入れる。

## 4. 感情推定手法

提案手法の概要を図1に示す。まず、顔画像に対しFSE (Face Search Engine)<sup>8)</sup>により特徴点を設定し、表情を認識する。設定した特徴点の座標をもちいて、表情のクラスに分類する。分類にはSOM<sup>9)</sup>を使用し、入力として特徴点の座標、出力は表情のクラスとなる。この表情クラスを用いて1ターンにおける表情時系列を表現する。このプロセスは、利用者が回答を行うまで続けられる。時系列表情のクラスのターン中の推移を時系列データ化し、顔全体による表情の変化の様子を表現する。このとき、それぞれのターンの時系列データの長さは異なるため、拡大・縮小し時間長を調整する。時系列データにおける表情のクラス間の類似性をSOM<sup>9)</sup>により分類し、表情変化を表すアクションクラスに分類する。モデルとなる人物は表情情報からターンごとに感情推定を行う。同じターンで発生したアクションクラスと状況に対し、モデルとなる人物は感情推定結果をラベリングする。このラベルに基づき、アクションクラスと状況である感情を事前確率ノードとするベイジアンネットワーク<sup>5)</sup>の条件付き確率表の計算に用

Emotion Estimation Method Considering Emotional Transition from Action Sequence†Ryuta Dōmon, Jun Hakura, Masaki Kurematu, Hamido Fujita. Iwate Prefectural University Intelligent Software Systems Laboratory.

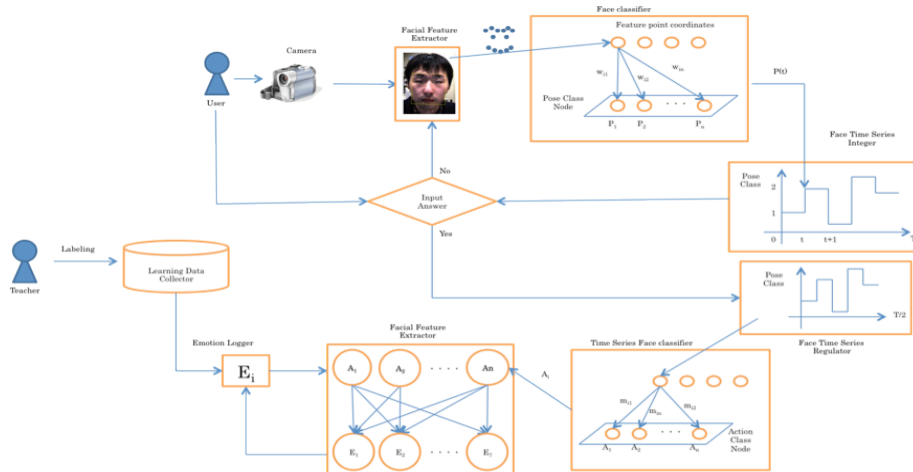


図1 提案手法の概要

いる。以下、アクションクラスと感情推定部について詳述する。

#### 4.1. アクションクラス

表情変化の時系列データがどのような特徴があるのか判別するために、SOM を用いて時系列データのパターンで分類する。このパターンをアクションクラスとよび、入力された時系列データをアクションクラスに変換する。

対話システム使用時の利用者の表情変化の時系列データを、SOM を用いることで、表情変化の特徴からアクションクラスを構築する。

#### 4.2. 感情推定手法

ベイジアンネットワークの事前確率として、状況とアクションクラスを用いる。推定結果として、7つの感情（怒り、嫌悪、恐怖、幸せ、悲しみ、驚き、平常）がどれくらいの確率で発生するのか推論する。事後確率の計算には、再現対象となる人物が相互作用の際のシステム利用者の表情からラベリングした感情とその際にシステムが観測したアクションクラスの同時発生確率を用いる。

#### 4. 評価実験

システムの感情推定が、再現対象となる人物の感情推定をどれほど再現できているか調査するために、評価実験を行った。

システム利用者として、本学の学生 20 名に実際にシステムを利用させ、収集したデータを用いてクロスバリデーションを行う。本実験結果は学会当日に提示する。

#### 5. おわりに

本研究では、再現対象となる人物の感情推定を用いた教師あり学習と、ある時点までの感情推定結果を状況の一部と見なすことで、特定の人物による状況を考慮した感情推定を行う手法を提案した。今後

は、システムの検証を行う予定である。

#### 参考文献

- 1) Hamido Fujita : **Virtual doctor system (VDS): Medical decision reasoning based on physical and mental ontologies**, Proceedings of IEA/AIE'10, Vol. III, 419-428(2010)
- 2) 中村 真 : Relative Contributions of Expressions and Elicitors to the Judgment of Emotion with Contextual Information : An Application of Multilevel Analysis, 宇都宮大学国際学部研究論集 19, 127-146, (2005)
- 3) Mayer, J.D : Emotional Intelligence Meets Traditional Standards for an intelligence, Intelligence 27, 267-298, (2000).
- 4) Makoto Nakamura : Relative Contributions of Expressive Behavior and Contextual Information to the Judgment of the Emotional State of Another, Journal of Personality and Social Psychology (1990).
- 5) Russell.S : Artificial Intelligence, A Model Approach, 古川康一監訳エージェントアプローチ人口知能, (1997)
- 6) 国弘 威 : 動的表情認識による感情推定手法に関する基礎研究, 京都大学大学院修士論文 (2001) .
- 7) Ekman, P : Emotion in the human face, 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: Cambridge University Press, (1982).
- 8) Oki Electronic Industry, Face Sensing Engine Version 4 Application Development Guide: FSE Feature Point Detector Edition (FP), (2008).
- 9) T.Kohonen : The Self-Organization and Associative Memory, Springer-Verlag, New York(1989)