

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：26402

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K21307

研究課題名(和文) 高時空間分解動画画像解析に基づく微表情・偽装表情の検出

研究課題名(英文) Micro-expression detection based on high spatial and temporal resolution motion analysis

研究代表者

栗原 徹 (KURIHARA, Toru)

高知工科大学・情報学群・准教授

研究者番号：50401245

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、動画画像を解析することにより、瞬時に表れて消えるわずか0.2秒以下の表情を捉え認識し、人の隠された感情を計算機で理解する微表情を検出するシステムの実現を試みた。この目的のため、顔の重要なランドマークを安定して検出する手法を開発し、これらの点に基づいて決定される注目領域の運動特徴量を求めた。こうして得られた運動特徴量を用いて認識手法の一つであるサポートベクトルマシンにより微表情の検出を行った。結果として81.8%の検出精度を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：In this research, we have developed micro-expression detection system by motion analysis. Micro expression presents very short duration under 0.2 seconds, and is considered that carries hidden emotion of a person. To detect micro-expression, we have developed facial landmark detection technique. The motion features in the region of interest determined by landmarks are used for detecting micro-expression. The accuracy results for detection of micro-expression is 81.8%.

研究分野：画像計測

キーワード：表情認識 顔認識 パターン認識

## 1. 研究開始当初の背景

顔の表情の中には、わずか1秒の何分の1の時間あらわれるだけの表情がある。これらは、微表情 (micro-expressions) と名付けられている。アメリカで放映された 'Lie to me' という TV ドラマの中では主人公が微表情を見極める専門家という立場で登場し、微表情がこのドラマの盛り上げる中心的役割を果たした。顔は、真実と偽りの感情のどちらのメッセージも伝達し、統制されない不随意の真実のメッセージを表情として表わすことがあれば、修飾され調整された偽りの表情を見せることもある。エクマンらは、著書の中で、偽りの表情を見抜くための表情分析の技法について述べている。

近年、パターン認識技術の進展により、顔の識別や性別・年齢判別などとともに表情認識が使われ始めている。それらの多くは、エクマンらにより整理された FACS (Facial Action Coding System) という分析法に基づいている。FACS では、解剖学的に独立し視覚的に識別可能な表情動作の最小単位として58個の AU (Action Unit) に表情を分解し、それらの合成で表情が構成されるというモデルである。一方で、従来の計算機による認識手法は、表情の分類を目的として数個の AU に注目し「修飾された偽りの表情」の検出には注目していない。

## 2. 研究の目的

本研究では、動画像を解析することにより、瞬時に表れて消えるわずか 0.2 秒以下の表情を捉え認識し、人の隠された感情を計算機で理解する感情認識システムを実現する。この実現のために、継続時間が短いことから高時間分解能が必要であり、目や口の周りにわずかに現れる表情の変化をとらえるために高空間分解能が必要である。このため、本研究では、申請者らがこれまで開発を進めてきた各画素ごとに 1 フレームのみでオプティカルフローを計算可能にする厳密代数解法により、見落とされがちな感情メッセージを検出するシステムを構築する。

## 3. 研究の方法

初年度は、実験環境の整備ならびに高時間分解能オプティカルフロー検出のうち、空間的な分布に注目した特徴抽出の検討を行う。表情データはボランティアが指示を受けて作ったいわば人工的なデータをもとにすることが多い。微表情は人工的には作られることはないため、本研究では、映画やビデオソフトウェアの鑑賞などにより自然な表情をもとにした微表情検出の実現を目指した実験環境を構築する。空間的な分布では、左右の対称性、および目領域、口領域といった顔の中での上下において表出される表情の関係性に注目しながら検討を行う。

翌年度は、時間軸を中心に前年度に得られた空間的な知見をもとに表出のタイミングや継続時間などの検討を行う。さらに、得られた分析結果をもとにリアルタイム自動認識のための識別器について検討する。

## 4. 研究成果

本研究では、動画像を解析することにより、瞬時に表れて消えるわずか 0.2 秒以下の表情を捉え認識し、人の隠された感情を計算機で理解する微表情を検出するシステムの実現を試みた。

具体的には、まず、ディープラーニング技術を適用し、顔のランドマークを追跡する手法を開発した。開発したディープラーニングの構成を図1に示す。畳み込み層・プーリング層の組を3回繰り返す、その後畳み込み層のあと全結合が2層繰り返される構造である。これにより、顔の上下動や左右の動きなど表情変化とは関係ない運動の影響を受けずに、顔の重要なランドマークを追跡することが可能となった。そうして、得られたランドマークから顔表面上のいくつかの注目領域を自動的に決定する。

こうして求められたそれぞれの注目領域でオプティカルフローに基づく HOF (Histogram of Oriented Optical Flow) 特徴量を求めた。これは運動の方向を離散化したピンを考え領域内で投票する方法である。実験では図2に示すよう8方向のピンに

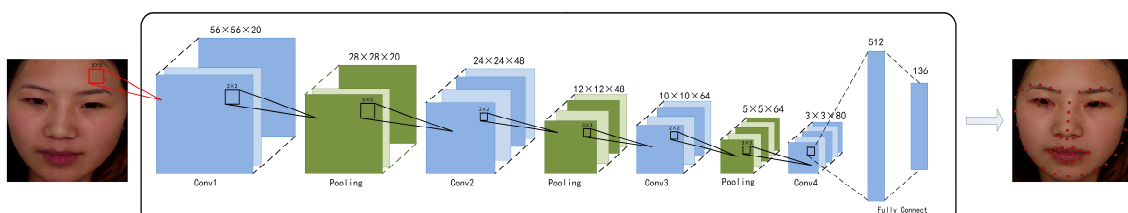


図1: ランドマーク追跡のための深層学習構造

投票した。こうして得られた特徴量を元に認識手法の1つであるSVM(サポートベクトルマシン)により微表情を検出した。

微表情の検出は 81.8%の精度で可能となった。LBP-TOP 法との比較を表に示す。しかし、その内容(ポジティブな反応なのか、ネガティブな反応なのか、どういった感情が隠されているのか)については、まったく情報が得られていない。これについてもこれまでの表情に関する学問的知見をもとに解析を進める必要があると考えている。一方で、信頼できる微表情のデータ収集は非常に困難であった。このため、ランドマークの学習や手法の検証という点では十分に行えたとは言いきれない。

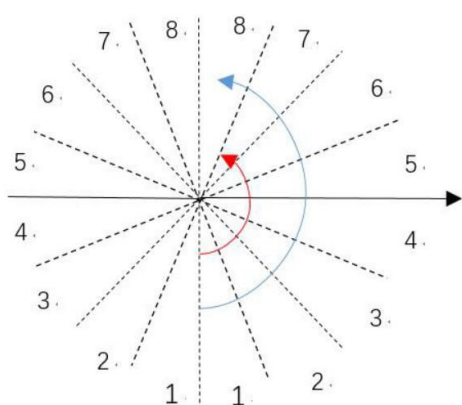


図2 : HOOF(Histogram of Oriented Optical Flow)の向き

表 : 検出精度の比較

| Method             | Detection Accuracy |
|--------------------|--------------------|
| Ours               | 81.8%              |
| LBP-TOP(Li,et al.) | 70.3%              |

5 . 主な発表論文等  
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 1件)

Jun Yu, Toru Kurihara, Shu Zhan, "Deep Convolutional Networks with Optical Flow for Micro-expression Detection," International Symposium on Interaction Design and Human Factors(IDHF), Kochi, Japan, Oct.20-22, 2016.

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

取得状況(計 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
取得年月日 :  
国内外の別 :

〔その他〕  
ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究代表者

栗原 徹 (KURIHARA, Toru)  
高知工科大学・情報学群・准教授  
研究者番号 : 50401245

(2)研究分担者

( )

研究者番号 :

(3)連携研究者 ( )

研究者番号：

(4)研究協力者 ( )