

インテル RealSense™を応用した マルチモーダル感情分析システムの開発

齊藤柱¹ 橋本芳昭¹ 植田俊幸² 石井克典³

1 株式会社 LASSIC 感情医工学研究所 〒689-1112 鳥取県鳥取市若葉台南 7-5-1 鳥取県産業振興機構内

2 国立病院機構 鳥取医療センター 〒689-0203 鳥取県鳥取市三津 876

3 公立鳥取環境大学 〒689-1111 鳥取市若葉台北一丁目1番1号

概要

人間の行動と感情状態との関係を明らかにするため、精神科医の間診技術を知識化して機械対話のアルゴリズムに実装し、機械との対話履歴に基づいて感情の遷移状態を分析する手法を開発するとともにインテル RealSense™の表情・音声認識技術を用いて取得した生体情報と連動したマルチモーダル感情分析システムを開発した。

企業内業務における感情状態と生産性の関係を実験検証した結果やシステムの展開事例について報告する。

キーワード： 機械対話、表情解析、マルチモーダル、作業効率

はじめに

近年、気分状態に不安を抱える患者が増加しており、ところを良好な状態に導くメンタルヘルスケアが注目されている。また、日本人の生産性が諸外国に比べて低いことが課題視されている中[1]、感情のコントロールが生産性向上に有用であると注目されている。しかし、そのためにはまず感情状態の分析が不可欠である。

そこで、精神科医の間診技術を知識化して機械対話のアルゴリズムに実装し、機械との対話履歴に基づいて感情の遷移状態を推定するシステムを開発した。また、インテル RealSense™の表情・音声認識技術を用いて取得した生体情報を活用し、マルチモーダルな感情分析システムを開発した。

本稿では、企業内業務における感情状態と生産性の関係を実験検証した結果やシステムの展開事例について報告する。

機械対話による感情推定システム Everest

機械対話による感情推定システム[2]Everest¹はユーザの生体データや対話内容を多角的に採取して感情値を算出し、履歴を軟判定して感情遷移の推定を行う。

Everest を用いた Web チャットアプリで対話した例を図 1 に示す。Everest は精神科医が診断に用いる間診技術を知識化して対話アルゴリズムに組み込んでおり、ユーザの感情推定結果に応じて自己認知に適した応答メッセージを呈示する。

これにより気分の落ち込みや不安などの感情に関する問題を早期発見する効用が期待される。

また、過去には Everest の仕組みを利用した減煙支援システムの開発も行った[3]。自己認知を促すことで、良い感情状態を保ちながら減煙を支援している。

マルチモーダル感情分析システム

マルチモーダル感情分析システム[4]の構成を図 2 に示す。

先に紹介した Everest ではテキストベースの対話を行うが、それに加えて音声、脈拍、顔面の表面温度、表情等の生体データを入力とすることで、感情分析の精度を高めることを目的としている。

生体データの取得にはインテル社製のカメラデバイ



図 1 Everest 対話画面

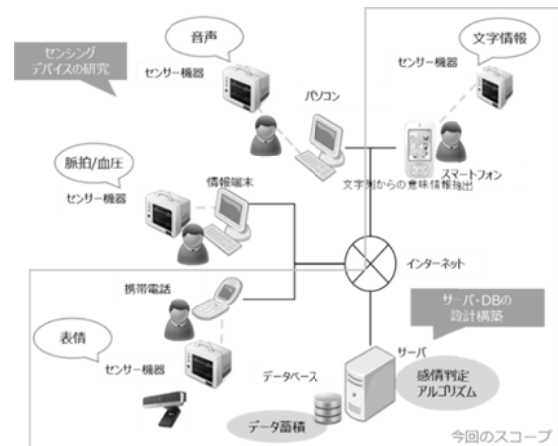


図 2 マルチモーダル感情分析システム

スである RealSense™[5]を用いている。RealSense™はビデオカメラで取得した画像から 7 種類の表情 (Anger, Contempt, Disgust, Fear, Sadness, Surprise, Joy) と 3 つの感情 (Negative, Positive, Neutral) を判定する。また、音声の取得や顔表面の静脈から脈拍を取得することも可能である。

感情状態と生産性の関係

ここまで機械対話による感情推定システムとマルチモーダル感情分析システムについて述べた。これらのシステムを用いれば感情状態をリアルタイムに得ることが可能である。

表 1 不快な表情に対する相関係数

¹ 開発コード名

実験	感情刺激	正入力数との相関係数	正答率との相関係数
1~7	音楽,写真	-0.60	0.76
8~11	Everest	0.21	-0.66

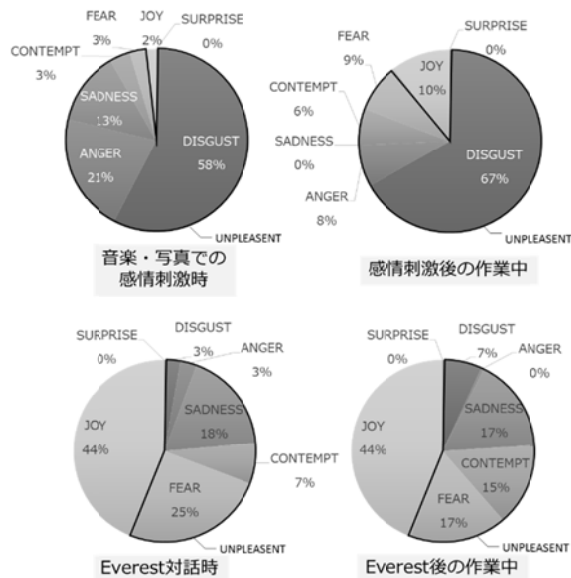


図 3 感情刺激時と作業中の表情比較

昨今、アンガーマネジメント等の感情をコントロールする手法が生産性向上に効果的であるとされているが、実際に感情と生産性の関連性を明らかにする研究は少ない。そこで感情データと生産性の関連性を明らかにする検証実験を行った。

検証実験

実験目的：感情と生産性の関係性を明らかにすることを目的とする。

実験方法：被験者 G に対し以下の実験手順を 11 回試行した。

- (1) 実験中は被験者の表情を常にトラッキングする
- (2) 被験者の感情状態に刺激を与える
- (3) 1 分間のタイピング作業を行わせる

1 分間のタイピングにおける生産性は総入力数と正入力数と定義して分析を行った。

また、タイピング作業前には①音楽を流し、写真を見せる(実験 1~7)、②Everest で対話させる(実験 8~11) という感情への刺激を与えた。

さらに、Everest を用いた実験では被験者にアンケートを行った。アンケートは、作業中の感情状態、作業効率、作業の正確性、作業の早さについて良い場合を 1、悪い場合を 5 として 5 段階で評価した。

実験結果と考察

表 1 に感情データと作業結果の分析結果を示す。

RealSense™が出力する表情データのうち、ラッセルの Core Affect モデル [6] において特に不快 (UN-PLEASENT) な表情である (Anger、Contempt、Disgust、Fear、Sadness) に着目し、作業中に含まれた不快な表情の割合と正入力数と正答率との相関を分析した。感情刺激に写真と音楽を用いた場合、不快な表情が増え



図 4 感情マネジメントシステム画面

るほど正入力数が下がる傾向があることがわかった。不快な感情が増えると正答率は上がる結果となった。

また、Everest を感情刺激に用いた場合、不快な表情の割合が増えると正答率が低下する傾向がみられたが、正入力数については強い相関はみられなかった。また、音楽と写真で感情刺激を与えた実験と比べて、不快な表情の割合が低くなっていた (図 3)。

また、被験者のアンケート結果と作業結果を分析した結果、感情状態が不快なほど正入力数、正解率共に低下する強い相関がみられた。

システム展開事例と今後の展望

システムの展開事例として、現在 Everest とマルチモーダル感情分析システムを活用した感情マネジメントシステムの開発を行っている (図 4)。

感情マネジメントシステムでは、マルチモーダル感情分析システムでトラッキングした感情値を可視化し、ユーザにフィードバックすることを目的としている。

今回の実験で感情状態が悪くなるほど作業効率が低下する傾向がみられたことから、感情マネジメントシステムで業務中の感情状態をトラッキングし不快な感情が強くなった場合を検知することで、アラートをあげる、Everest との対話を自動的に開始し感情状態を好転させる等の介入を行うことで、作業効率の低下を防止できる可能性があると考えられる。

今後の課題として、生体データを他人へ公開する場合プライバシー保護の対策が必要であると考えられる。

また、今回は実験のため短期間のデータ収集であったが、今後膨大な生体データを長期間蓄積・分析するにあたりロバスト性とスケーラビリティについても検討の余地があると考えられる。

文献

- [1] 厚生労働省, “生産性向上に向けた我が国の課題”, 労働経済白書 平成 27 年版, p.94, 2015-09
- [2] 西尾知宏, 石井克典, 植田俊幸, “機械対話による感情推定システム及びそのプログラム”, 特開 2015-014834, 2015-01-22
- [3] 石井克典, 植田俊幸, 生田章訓, “機械対話に基づく感情遷移推定と「症状処方」への応用”, 電子情報通信学会総合大会講演論文集 p.186, 2014-03
- [4] 西尾知宏, 石井克典, “マルチモーダル型トラッキングシステム及びそのプログラム”, 特開 2015-014834, 2015-1-22
- [5] “インテル® RealSense™ テクノロジー”, <http://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/architecture-and-technology/realsense-overview.html>
- [6] Russell, J. A., “Core affect and the psychological construction of emotion.”, Psychological Review, 110, 145-172.