

インテル RealSense™を活用した マルチモーダル感情分析システムの開発とその評価

齊藤 桂† 橋本 芳昭† 植田 俊幸‡ 石井 克典††

株式会社 LASSIC 感情医工学研究所† 国立病院機構鳥取医療センター‡ 公立鳥取環境大学††

1. はじめに

近年、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、本研究ではインテル 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、感情状態と作業効率の関係とマネージャからの介入による効果を実験検証した結果について報告する。

2. 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[2]の構成を図1に示す。マルチモーダル感情分析システムは、文字情報に加え音声、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スである RealSense™[3]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。

3. 感情状態と生産性の関係

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。個人における感情と生産性の相関について実験では、感情状態が悪くなると作業のスループットが低下する傾向が見られた[4]。

また、ソフトウェア開発のプロジェクトでは個人の生産性だけでなく組織における生産性が

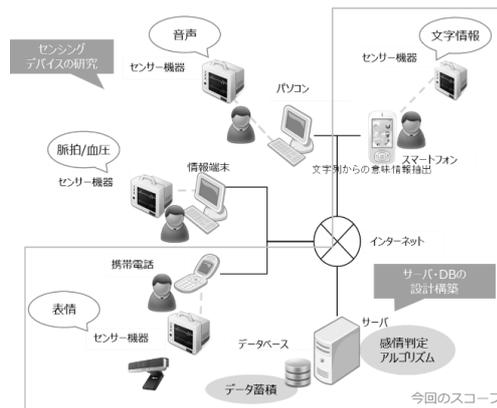


図1 マルチモーダル感情分析システム

重要である。そこで本研究では組織（オフィス、チーム、プロジェクト）における生産性を以下の式で定義した。

$$\text{組織の生産性} = \Sigma(\text{個人の生産性}) \times \Pi(\text{組織のシステム})$$

組織の生産性を個人の生産性の総和と組織のシステムの直積の積で表している。組織のシステムとは、オフィスやチーム毎の週次ミーティング、プロジェクトリーダー（PL）からのメンバーに対する面談等、他者から個人への介入を指す。今回はメンバー2名に対して PL が介入を行った場合において感情データと生産性の関連性を明らかにするため、検証実験を行った。

4. 検証実験

以下の実験を被験者 K、G に対して行った。

①他者が介入する場合（感情データ無し）

1. 10分間作業させる
2. 他者と15分振り返りをする
3. 10分間作業させる

②他者が介入する場合（感情データあり）

1. 10分間作業させる
2. 感情データのグラフを見ながら PL と15分振り返りをする
3. 10分間作業させる

Development and evaluation of a multi-modal emotion analysis system using Intel RealSense

† Katsura Saitoh LASSIC Co., Ltd.

† Yoshiaki Hashimoto LASSIC Co., Ltd.

‡ Ueta Toshiyuki Tottori Medical Center

†† Katsunori Ishii Tottori University of Environmental Studies

表1 作業中の不快な表情の割合と作業結果の比較

	被験者K実験①		被験者K実験②		被験者G実験①		被験者G実験②	
	作業1	作業2	作業1	作業2	作業1	作業2	作業1	作業2
不快な表情の割合	0.535	0.778	0.885	0.966	0.931	0.840	0.946	0.956
作業結果 全体	31%	41%	61%	44%	80%	98%	75%	73%
タイピング	23%	83%	94%	86%	100%	100%	99.5%	100%
計算問題	100%	80%	100%	90%	70%	90%	100%	90%
推理問題	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%
想起問題	0%	0%	50%	0%	50%	100%	100%	100%

10 分間の作業内容はタイピング問題、計算問題、推理問題、想起問題とした。実験①と実験②で感情データを用いてフィードバックを行った場合と、感情データを用いずにフィードバックを行った場合の作業結果の比較を行った。また、実験後にアンケートを行った。

5. 実験結果と考察

実験結果を表 1 に示す。不快な表情とはラッセルの Core affect モデル[5]で不快として分類される表情で、作業中に出現した表情のうち占める不快な表情の割合を算出した。作業結果欄は問題の回答の正答率を表している。

まず、不快な表情と作業結果をみると、不快な表情の割合が高い時に作業結果が悪くなる傾向がみられた。また、実験①で感情データ無しのフィードバックを受けた後は両被験者共に作業結果が良くなったが、実験②で感情データを見せた場合は両被験者とも感情状態・作業結果共に悪くなっている。

しかし、被験者へのアンケートでは両被験者共に感情データを用いたフィードバックによって感情状態が改善され、その後の作業効率も良くなったと評価している。また、感情データを用いたフィードバックで良かった点として、データを見ることでフィードバックに対して納得感があったという意見が聞かれた。マネージャからは感情データを用いたフィードバックに慣れる必要があるという意見もあり、感情データを用いた効果的なフィードバック方法の確立が今後の課題として挙げられる。

6. 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、感情マネジメントシステムの開発を行っている (図 2)。

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。



図2 感情マネジメントシステム画面

今回の実験でも感情状態が悪くなると作業効率が低下する傾向みられたことから、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しアラートをあげることで、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、感情データを用いたフィードバック方法の確立が挙げられる。また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。

さらに、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。

参考文献

- [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, “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
- [3] “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>
- [4] 齊藤桂, 橋本芳昭, 植田俊幸, 石井克典, “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” 第 22 回人間情報学会ポスター発表集, p.3-p.4, 2015-12
- [5] Russell, J. A., “Core affect and the psychological construction of emotion.”, *Psychological Review*, 110, 145-172.