

画像認識による表情分析と その応用

2025年11月19日

コモングラウンド委員会/スマートライフWG

吉栖 孝弘

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

1

自己紹介



吉栖 孝弘

(Yoshizumi Takahiro)



Sohwa & Sophia
Technologies



<所属>

株式会社 Sohwa & Sophia Technologies
第1事業部 開発2課 チームリーダー

<経歴>

- ・株式会社ソフィアシステムズ入社から20年以上にわたり組込み開発向けデバグガ (ICE) を開発
- ・その後、車載関連の基盤ソフトウェア開発、ロボット制御、AI-IoT、電磁界計測などの研究開発等に従事
- ・現在は、組込みシステムの受託開発におけるソフトウェア開発担当

<社外活動>

- ・JASA コモングラウンド委員会 スマートライフWG主査として、人の感情（エモーション）や状態（バイタル）をセンシングし、IoTとして応用するための技術の調査・研究を行っている。

<ミッション>

- ・生活上の課題を解決する（QoL向上の）ソリューションを組込みの視点から提案し、生活用IoTの普及を目指す。
- ・プロトタイプを作成し、ソリューションの有用性について実証実験を行う。

一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

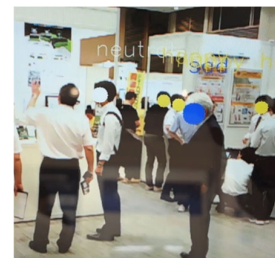
活動目的

1. 人の感情（エモーション）や状態（バイタル）をセンシングし、IoTとして応用するための技術の調査・研究を実施する。
2. 生活上の課題を解決する（QoL向上の）ソリューションを
組込みの視点から提案し、生活用IoTの普及を目指す。
3. プロトタイプを作成し、ソリューションの有用性について実証実験を行う。

過去の主な活動実績

■ 2017～2021

各種センサーの検証、バイタルセンシング
スマートホームでのIoT検証



■ 2021～

カメラ映像から表情解析



EdgeTech+でプロトタイプ デモ展示

個人

エモーションフラワー

ハッピーミラー

スマイルガチャ

集団

エモスフィア



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

過去の主な取り組み



一般社団法人
組込みシステム技術協会
Japan Embedded Systems Technology Association

© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

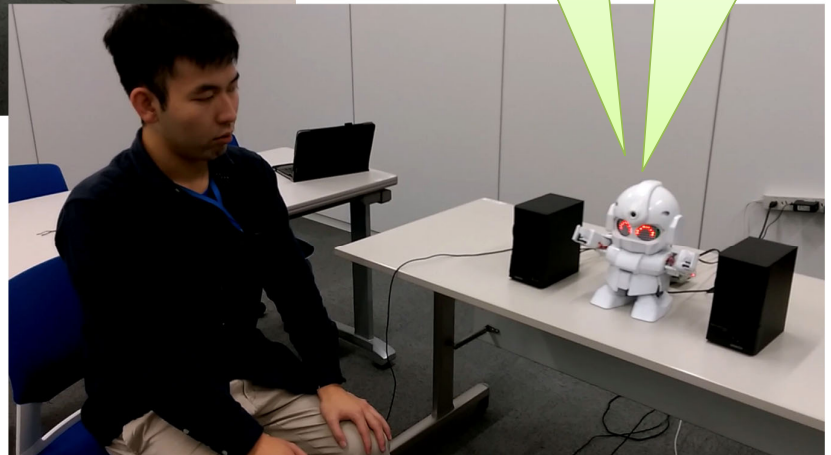
大きな変化をトリガとし、デバイス経由でRAPIROがSpeak&Action



いらっしゃい

穏やかだね

離着席・心拍数
を計測



東京大学 IoT特別研究会（RC-88）との連携



■ IoT特別研究会

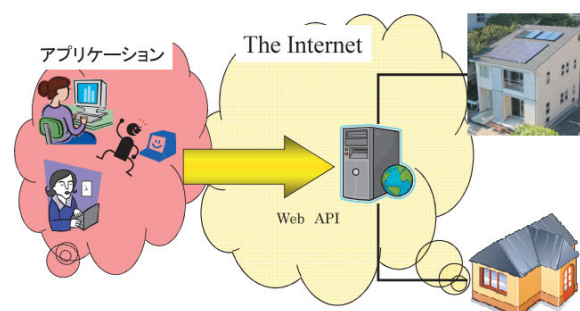
- ・ IoT社会の早期実現に向けた具体的方策を検討
- ・ 東大駒場リサーチキャンパス公開2018、2019に参加
- ・ COMMAハウス（スマート実証ハウス）にて展示・発表

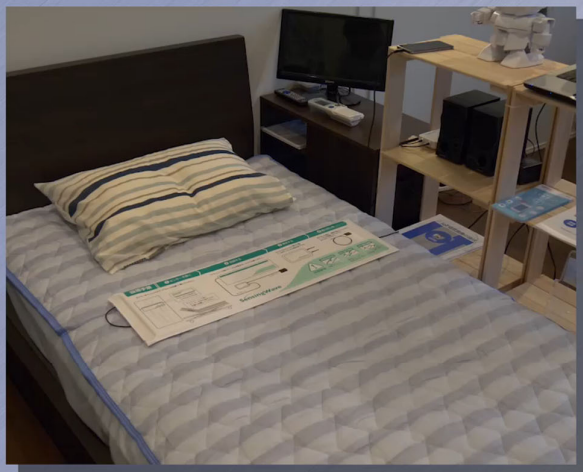
“COMMAハウス”

東京大学
生産技術研究所
スマート実証ハウス
（東京都目黒区駒場）



テストベッド構成図





コロナ禍でスマートライフWGが着目した課題と仮説



オンラインコミュニケーションの課題

コロナ禍以降、**直接対話し、自分の感情（表情）をアウトプットする機会が減った**。それにより、笑顔を作ることが自然にできなくなった。
カメラをオフにし、顔出しをしないオンラインコミュニケーションの弊害もある。



課題解決の仮説

自ら感情を豊かに表現できるようになれば、相手に感情を伝えやすくなったり、自分のモチベーションを上げたりできるのではないかな？



会話では、相手の表情から相手が理解しているかを確認するが、オンラインで顔出しをしていない場合、**相手の表情（感情）が見えず**、コミュニケーションが取りづらい。



オンラインコミュニケーション時に、リモート先の相手の**感情（表情）を可視化**することで、**コミュニケーションの活性化**に寄与できるのではないかな？



感情色仕様

オンラインコミュニケーションで一般的に使われるカメラを利用し、画像から感情を分類。感情の色は、プルチックの感情の輪に合わせた。

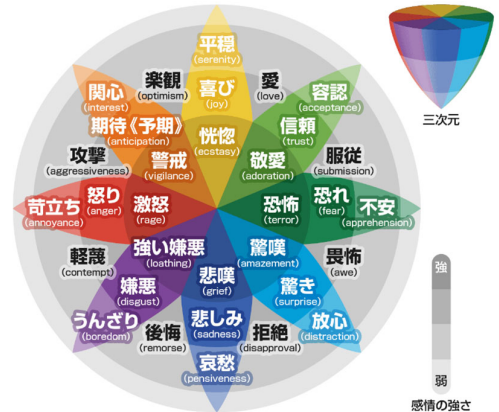
感情	名前
angry	赤
disgust	濃い紫
fear	濃い緑
happy	黄色
sad	青
surprise	水色
neutral	白



※neutralの場合は、全LEDを白にする

プルチック感情の輪

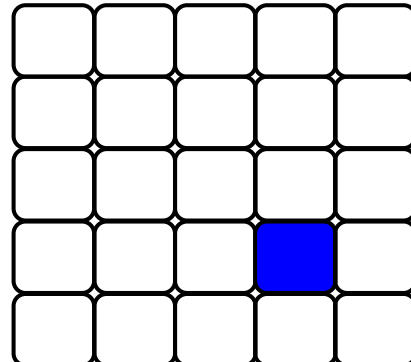
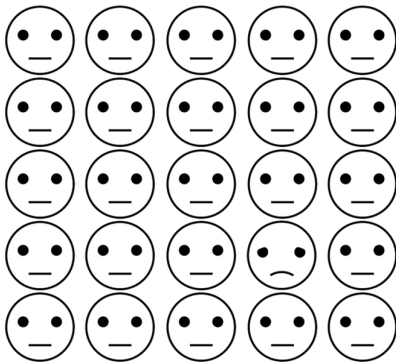
感情を8つの基本感情（真ん中）と2つの基本感情から生まれる混合感情に分類。さらにに基本感情には、感情の強さもある。



<https://swingroot.com/plutchik-emotion/>

単純に色を変えるのではなく、花の形にして、表現する。
エモーションフラワーと命名しプロトタイプの実成を実施。

色による可視化のメリット



色による可視化のメリット

- 抽象化されていて把握しやすい。
- 心理的ハードルが下がる。
- 通信の量が少なくてすむ。





笑顔の重要性



1. 免疫力がアップする

笑いや笑顔には、ナチュラルキラー細胞という免疫細胞を活性化させ、免疫力をアップする効果がある

2. エイジングケアになる

顔のリフトアップ効果が期待される

3. 表情筋が刺激を受け、ポジティブな気持ちになる

笑顔になることで顔の表情筋が刺激を受け、それが脳にフィードバックされると、ポジティブな感情が生まれる

4. コミュニケーションがスムーズになる

口角アップにより心理的安全性が担保される

5. 笑顔は周りに伝染する

相手の笑顔につられて笑顔になるので、お互いにいい気分になる

6. 幸福度がアップする

気持ちがポジティブなのでポジティブな発言が多く、幸せになる

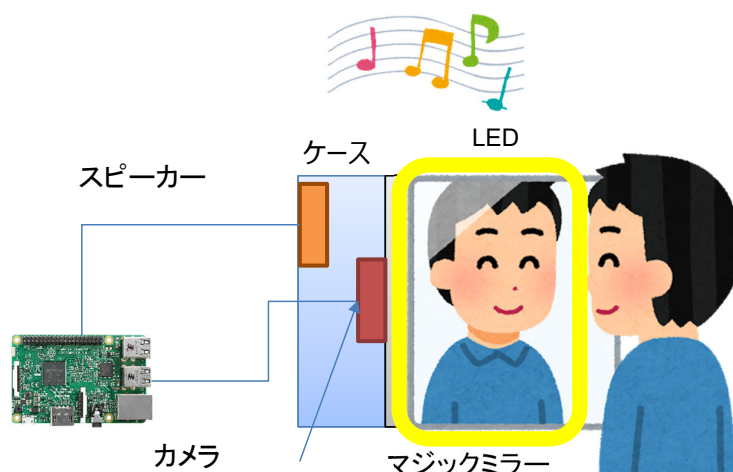
『楽しいから笑うのではない。
笑うから楽しいのだ』



WGでは、スマートライフのキーワードとして、
笑顔に注目



笑顔練習用の鏡を作ってみよう！



■仕様

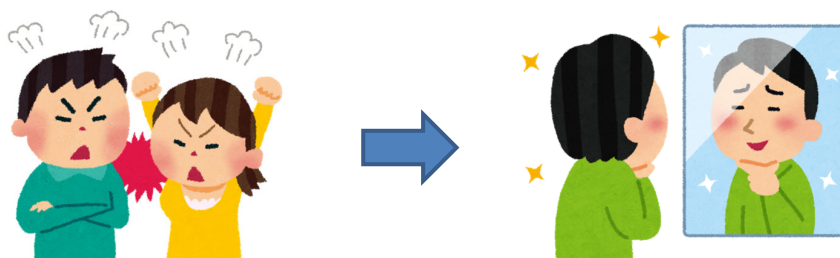
- ・マジックミラーの裏にカメラをセットし、カメラを意識させない。
- ・カメラで笑顔を認識。（数秒間笑顔を作る）
- ・笑顔を検出したら、LEDを光らせる。
- ・笑顔が数秒間継続したら、スピーカーから音声を流す。

笑顔に注目してみた



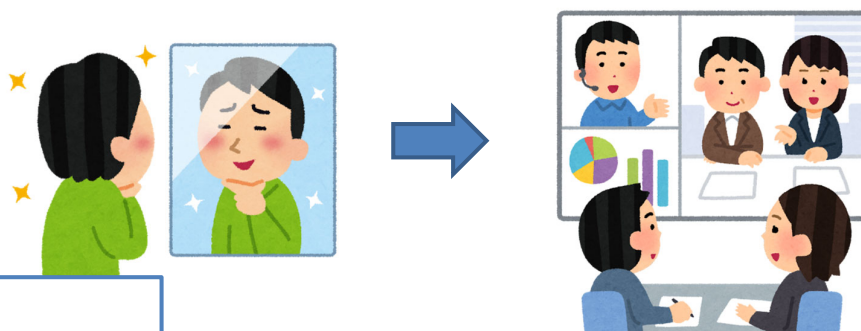
アンガーマネジメントへの活用

怒りを感じたら笑顔を作る。（怒りは6秒間しか持続しない）



リモートワークへの活用

笑顔を作ってからMTGへ参加。メンバーの心理的安全性が確保されMTGが活性化する。



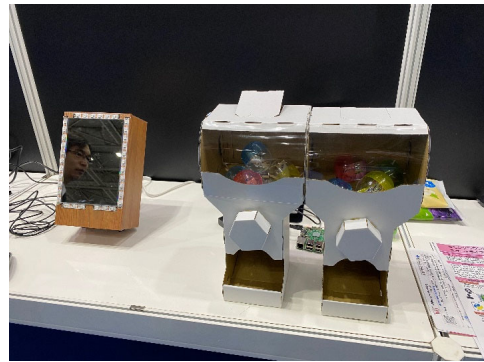
効果

1. 免疫力がアップする
2. エイジングケアになる
3. ポジティブな気持ちになる
4. コミュニケーションがスムーズになる
5. 笑顔は周りに伝染する
6. 幸福度がアップする

- ・毎朝の身支度時に笑顔の練習をする
 - ・ゲームへの活用
- など、応用例はまだまだ！



- 笑顔を「入力」、モーター駆動を「出力」として、複数台設置した中から、表情によって動かすガチャを変えようとしたが、選定したモジュールに制約があり期待した動作ができなかった。
- 段ボール製ガチャが使っているうちにへたってきた。(プロトだし...)



失敗もあったが、学びとして、

- 笑顔以外の表情の検出率や再現性を考えると、「笑顔」に特化することは方向性として間違っていない
- ネットワークを介すのではなく、**Raspberry Pi** のみで稼働できるシステムであれば、**設置や稼働も簡単**になる
- もう少し開発時間をかければ動かせる！
- 3Dプリンタで作る？



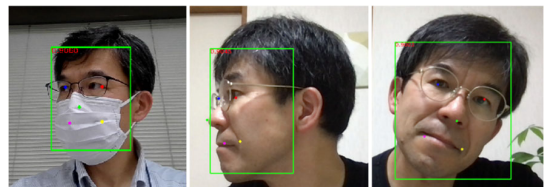
カメラ映像から表情を認識するまで



■ 数ステップのハードルがある

1. カメラから映像を読み取る

暗い所でもきれいな映像が撮れるカメラが良い
→ カメラの比較実験



2. 顔検出モデル：カメラ画像から顔を検出し、その部分を切り取る

そもそも顔が検出されないと、表情認識に進めない
→ 顔検出モデルを差し替えて比較実験
→ 横顔でも検出



3. 表情認識モデル：切り取った画像から表情を分類する

いろんな表情が確率のように表現され、確率が高い表情を採用
笑っているつもりでも表情に出にくいと誤認識される
→ FER2013データセットを整理
→ さらに独自収集した画像を加えてモデルを再学習
→ ハッピーミラーでは2値分類モデルに学習し直し

笑顔：10%
怒り：20%
悲しい：5%
普通：50%
：

※動作速度と精度のバランスも重要（組込みですから！）

現在（2025年度～）の 取り組み



© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

場の雰囲気を読むプロトタイプ



© Japan Embedded Systems Technology Association 2025



■ モデル

- 基本は HappyMirror のモデル(2値分類していた)を改めて7値分類に戻すようなイメージで学習し直した。
- プログラムもそれに合わせて変更。

■ 動作環境

- Raspberry Pi 5 に変更。
 - ユーザー権限での動作など HappyMirror までと比べて環境設定を見直す
- インストールする Python モジュールのバージョンの違い・組み合わせ
 - ……このあたりの本来の目的ではない部分で手こずるので注意！

EdgeTech+West (2025/7) 来場者の反応



- 避難時に焦っているのか落ち着いているのか分かったら、アナウンスの仕方も変わってくる。監視カメラで人流は分かるので、そこに表情や声のざわつきなどによって焦って避難しているのか落ち着いて避難しているのか分かったら良い。
- 顔を伏せているのでプライバシーに配慮している。オンライン会議で話していると人の表情にまで気を配れないが、色だと分かりやすい。
- 人の感情で空調調節できないか。
- テレビ番組などを見て笑ったときのタイミング（番組や登場人物、ネタなど）からその人の好みを調べて、関係するYouTubeを検索すると良いかも。
- 人は誰かと話すだけでストレスが緩和されるらしい。そういうのが数値として分かったら面白い。
- 介護施設で突然怒り出す利用者がいる。その原因や予兆が分かると良いかも。
- 退社時に特定の場所に立ってもらって表情を撮影し、表情や心拍数などからストレスや疲労度をチェックできないか。
- 苦しい、調子が悪いなどが判定できると応用範囲が広がりそう（現状だと、怒りや悲しみと判断される）。
- 技術者ではないが、興味があるWGに入って勉強したい。上司に相談してみる。
- JASAに入って勉強したい（新入社員）。

表情（感情）を利用したいシーンはあるが、
実用できている現場はまだわずか...

今後の活動

- 複数人の表情認識（場の雰囲気可視化）
 - 教室、展示会場やセミナー会場など広い空間の人の表情を読み取る
 - 複数人の感情の表現方法・利用方法検討
 - 2025年度に超基本動作＋機能追加・改良を継続実施。

技術面

- 表情や感情のセンシング手法の調査
- 他の感情検出センサや、広角カメラを組み合わせた実験
- 動作環境（デバイス）のアップグレード、環境整理
- 認識できる数・速度次第で、複数のデバイスで読み取ったデータの集約も検討

外部連携

- 千葉大学 小室准教授
 - 室内など集団の感情状態推定を研究 → オブザーバーとしてご参加いただき情報交換
- 株式会社CAC identity (<https://www.cacidentity.co.jp/>)
 - 音声から感情解析を行うAI技術を持つ。
 - 表情分析ソフト「心sensor」→ WG内で表情分析に利用。研究を加速中



スマートライフWGと一緒に活動してみませんか？



一緒に活動してみたい人、お気軽にお声掛けください！

スマートライフWGへの依頼事項もお待ちしています。

- こんなもの作って、試してみしてほしい。
 - こんなセンサ・IoT PF 使ってみて、使用感を教えてほしい。
 - こういうことやりたいんだけど、一緒にやってもらえない？
- ・・・などなど



【EdgeTech+ 2025 スマートライフWG 発表資料】

2025/11/19 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
〒104-0042
東京都 中央区 入船 1-5-11 弘報ビル5階
TEL 03-6372-0211 FAX 03-6372-0212
URL: <https://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会（以下、JASA）が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

25

Backup



© Japan Embedded Systems Technology Association 2025

26