

Emotion FX : 動画内の顔の感情をリアルタイムに強調する CG エフェクト自動生成アプリケーション

横山大希^{†1} 児玉幸子^{†1}

概要 : 近年, 画像加工アプリケーションが開発されているが, それらは人の感情に対応するものではなく, その強調に焦点を当てたものではない. 本研究では, CG エフェクトによる感情の強調を目的に, FaceAPI の感情認識機能と Unity を用いて動画内の顔の感情を読み取り, リアルタイムに強調する CG エフェクトを生成するアプリケーション「Emotion FX」を開発する. 実際にそのアプリケーションを使用して, アンケートによる評価実験を行った結果, 複数の感情の強調を確認することができた. この手法を展開することで, CG エフェクトによる動画内の人物の顔の表情の感情強調とそれを利用した様々なコンテンツの制作が可能となる.

1. 研究の目的および背景

本研究では, 動画内の顔の感情を画像認識して感情を強調する CG エフェクトをリアルタイムに付与するアプリケーション「Emotion FX」を開発する. 一般的に日本人は, 感情や自己を表現することが不得意であると言われている [1]. CG エフェクトによって感情を強調することで, より分かりやすく感情を伝えられると期待できる.

先行作品として, 動画内の顔の認識を行い, 仮装用の CG を顔に重ね合わせて表示する「Happy Halloween!」 [2], 画像認識により顔画像を加工する「SNOW」 [3], 感情を記録することができる「Emol」 [4]を挙げられる. 感情値を使用したグラフィック表現に関する研究も多く存在する. Chia-Yin らは FaceReader でグラフィックを見る人物の感情を分析し, 感情とグラフィックスタイルの関係を調査した [5]. また, 中村らは感情値からその感情に対応する文字のフォント生成を行なった [6].

これらの先行作品や研究は, 人物の感情に焦点を当てたものではなく, 動画内の顔の感情を読み取り, 感情を強調する CG エフェクトを生成する機能は存在しない. そこで本研究では, 動画内の顔の感情を検出し, リアルタイムに強調する CG エフェクトを生成するアプリケーション「Emotion FX」の開発を行うこととした.

2. Emotion FX の開発

2.1 コンセプト

Emotion FX は, FaceAPI を使用して動画内のユーザーの顔の感情を認識し, CG エフェクトをリアルタイムに付与することで感情を強調する PC アプリケーションである. アプリケーションは Unity で開発した.

感情の認識には, Microsoft 社 Microsoft Azure 内に含まれる Cognitive Services の 1 つである FaceAPI の感情認識機能

を利用する. 人物の顔画像から感情を読み取り [7], 読み取った感情を強調する CG エフェクトを自動生成する手法をアプリケーション内に構築する. その後, 感情の強調がうまくいったか, アンケート調査による評価実験を行う.

本研究で利用した FaceAPI の感情認識は, 機能によって anger (怒り), contempt (軽蔑), disgust (嫌悪), fear (恐怖), happiness (喜び), neutral (中立), sadness (悲しみ), surprise (驚き) の 8 つの感情を検出できるものとなっている (以後, 基本感情とする). これらの感情は文化が異なっても特定の感情を伴って広く交わされると理解されている.

本研究では, 基本感情を 2 つ以上組み合わせた複雑な感情 (以後, 混合感情とする) を演出する CG エフェクトの生成も目指した.

2.2 システム概要

図 1 にシステム概要を示す. Unity から FaceAPI を呼び出し, WEB カメラの映像を画像として切り取り, その画像に対して感情認識機能を用いる. 感情はパラメータとして検出され, 怒り, 軽蔑, 嫌悪感, 恐怖, 喜び, 中立, 悲しみ, 驚きの 8 つの感情値の合計が 1 になるように表示される (以後, 感情値とする). 画像は 5 秒ごとに読み込み, その都度感情に合わせた CG エフェクトを付与する.

CG エフェクトは, 感情値を検出した際にその値に応じてリアルタイムに生成する CG エフェクトを動画像の上に重ねて表示させる. 8 つの基本感情, 12 の混合感情に対応する CG エフェクトを作成した.



図 1 : システム概要

^{†1} 電気通信大学大学院 情報理工学専攻 情報学専攻

2.3 CGエフェクト生成に利用した感情分類法

Wundt は感情をカテゴリに分類するのではなく、快-不快、興奮-沈静、緊張-弛緩の3次元モデルによって記述した[8]. Ekman は、顔の表情として驚き、怒り、嫌悪、幸福、悲しみ、恐怖の6種類があるとし、それらを普遍的な感情とした[9] このように、感情は様々な方法で分類されてきたが、本研究では、2つ以上の感情を含めた複雑な感情も取り扱うため、全ての感情を基本感情の合成として扱う Robert Plutchik が提示した「Plutchik の感情の輪」に基づく手法で分類した[10]. Plutchik によると、人間の感情は色相環で分類できる. joy (喜び), trust (信頼), fear (恐怖), surprise (驚き), sadness (悲しみ), disgust (嫌悪), anger (怒り), anticipation (期待) から成る8つの基本感情と, optimism (楽観), love (愛), submission (服従), awe (畏怖), disapproval (拒絶), remorse (後悔), contempt (軽蔑), aggressiveness (攻撃性) などの隣り合う2つの基本感情を組み合わせてできた混合感情から成り立つ. また、感情には強度差があり、色の濃淡でその強さを表すことができる. 従って、中央に向かうほど強くはっきりした感情になる. この色相環を参考に、CGエフェクトの色を決めた.

また、宗近は、遺伝的アルゴリズムによるパターン認識を検索に利用した感情モデルを提案した[11]. 宗近は、「Plutchik の感情の輪」の基本感情を色々な結合の仕方によって混合感情が出来上がると仮定し、感情の輪の隣り合う基本感情の組み合わせ、1つおきの基本感情の組み合わせ、2つおきの基本感情の組み合わせでそれぞれ混合感情を定義した. 本研究における混合感情の名前は宗近の定義したものに合わせるものとした.

2.4 CGエフェクトのデザイン

本研究では、感情を強調するCGエフェクトのグラフィックは、色に関しては Plutchik の分類を援用し、エフェクトのパターンや形状に関しては開発者自身の直感により決定した. 例えば、怒りの感情の強調には、一般に、コミック等で人物の怒りの感情を表現する際、燃え盛る炎や怒筋がよく使われており、炎が出ることで自然に怒りを感じるため、赤く燃え盛る炎を顔の下部に表示するようにした. そのように感情を表すエフェクトとして開発者にとって自然と感じられる内容でデザインしたグラフィックの一覧を図2に示す.

基本感情のCGエフェクトは、FaceAPI で認識できる怒り、軽蔑、嫌悪感、恐怖、喜び、中立、悲しみ、驚きの8つについて作成した. 「Plutchik の感情の輪」では、軽蔑は怒りと嫌悪の組み合わせだった混合感情のことを指すが、FaceAPI では個別にパラメータが検出できるようになっており、Emotion FX でも基本感情の1つとして扱う.

混合感情は FaceAPI で認識できる8つの感情のいずれか2つを組み合わせた感情である. 宗近の定義に基づき、

「Plutchik の感情の輪」の対極にある喜びと悲しみ、恐怖と怒りの混合感情は存在しないと仮定し、自尊心 (怒り+喜び)、悲憤 (怒り+悲しみ)、憎悪 (怒り+驚き)、恥辱 (嫌悪+恐怖)、不健全 (嫌悪+喜び)、後悔 (嫌悪+悲しみ)、憤慨 (嫌悪+驚き)、罪悪感 (恐怖+喜び)、絶望 (恐怖+悲しみ)、畏怖 (恐怖+驚き)、感動 (喜び+驚き)、拒絶 (悲しみ+驚き) の12種類を作成した. リアルタイムに生成されるグラフィックには、感情値のデータを感情強調に反映できるようにアルゴリズムを導入した. 特定の感情値が50%以上なら該当する感情のCGエフェクトを表示し、異なる2つの感情値が共に30%以上なら2つの感情の合成である混合感情のCGエフェクトを表示する. なお、中立との混合感情は存在しないものと見なす. (図3) また、現在は実装できていないが、感情値の大きさの増減によってCGエフェクトの形状や大きさ、色を変化させることを検討している. 例えば、怒りの場合、怒りの感情値が100%に近づくほど炎がより大きく、激しく燃え盛り、赤色の彩度が増すようにする.



図2：感情を強調するためのCGエフェクト



図3：作成したCGエフェクトの例
(上：喜び、下：悲憤)

3. 感情に対する CG エフェクトの効果に関するアンケート実験

10～40 代の男女 23 人に対して、全ての感情のエフェクトの形、色が合っているか、感情強調ができていかに対する 5 段階評価、最も当てはまる色に関するアンケートを行った。アンケート内容を表 1、表 2 に示す。5 段階評価は数字が大きいほど評価が高いものし、色のアンケートは当てはまる色を選択させた。アンケート内に当てはまる色が無い場合は欄外に記入してもらった。

表 1：5 段階評価のアンケート（怒りの例）

質問内容	評価				
怒りの感情と形が合っている	1	2	3	4	5
怒りの感情と色が合っている	1	2	3	4	5
怒りの感情が強調されている	1	2	3	4	5

表 2：最も感情に当てはまる色のアンケート（怒りの例）

感情	色								
怒り	黄	緑	水	青	紫	赤	橙	白	黒

アンケート実験結果として、5 段階評価の平均値を図 4 に記す。

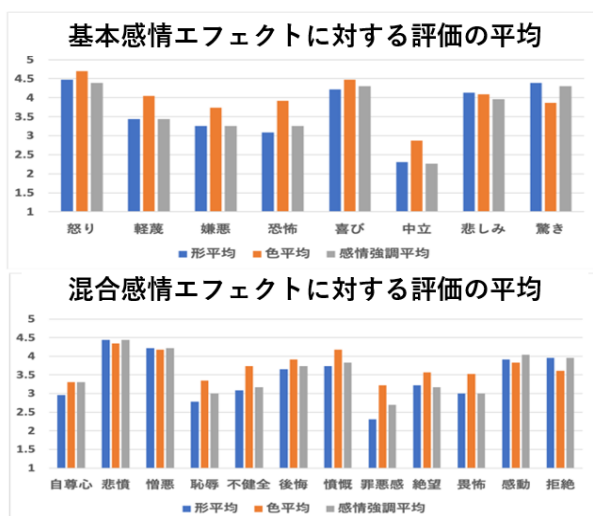


図 4：アンケート結果

4. 結論

4.1 考察

感情強調に関して、怒り、喜び、悲しみ、驚きの基本感情 4 つと悲憤、憎悪、後悔、憤慨、感動、拒絶の混合感情 6 つの合計 10 個の感情については、強調の成功が概ね確認できた。残りの感情（中立、罪悪感等）は抽象的であり、グラフィックによる強調表現を直感的に行うことが難しく、強調の度合いが低くなってしまったと考えられる。これら

を別の適切な言葉に置き換え、より多くの人にとって感情を演出していると感じられるグラフィックを検討することで解決したいと考えている。また、憤慨は嫌悪と驚きの混合感情であるが、怒りの感情値と似た結果だった。このことについて、FaceAPI の情報処理に踏み込んでグラフィック内容の検討を進める必要がある。アンケートの自由感想として、感情を表現するための表情のトレーニングに使えるという意見もあった。

4.2 今後の課題

今回の実験では WEB カメラによって 5 秒ごとに撮影した静止画内の顔画像の感情を強調したが、今後は動画内の人物の感情に対応した CG エフェクト動画に重ねて表示することを行う。また、リアルタイムで変化する CG エフェクトにより、Skype 等のビデオチャットツールで感情を強調することが期待できる。うつり変わる感情値の大きさによってエフェクトの形状や表現、大きさを変化させることにより、アプリケーションのユーザーの感情の起伏、変化が分かりやすくなるのではないかと考える。

また、今回は直感的に CG エフェクトをデザインする方法をとったため、デザインに統一感がなく、クオリティに明確な差が存在した。そのまま動画に対応させると CG エフェクトの切り替え時に極度の違和感が生じる可能性がある。半自動的に CG エフェクトを違和感なく付与する方法の 1 つとして、全ての CG エフェクトのデザインのスタイルに統一感をもたせ、感情値に応じて色と形状を変化させていくことが挙げられるが、感情の変化を強調するには演出上の刺激が弱くなる可能性もある。動画内の顔の感情を演出するグラフィックとして適切かつ新規性のある手法を検討・実装していくことを今後の課題とする。

参考文献

- [1] 李盛熟：日本人のアサーションにおける熟慮的自己表現，金城大学院人間生活学研究科論集 Vol.18, pp.25-34, (2018)
- [2] 真鍋大度，比嘉了：“Happy Halloween!”
https://www.daito.ws/weblog/2011/10/happy_halloween_.html
- [3] SNOW: “SNOW” <https://snow.me/>
- [4] Eaze: “Emol” <http://emol.jp/>
- [5] Chia-Yin Yua, Chih-Hsiang Ko: Applying FaceReader to Recognize Consumer Emotions in Graphic Styles, Procedia CIRP, Vol.60, pp.104-109, (2017)
- [6] 中村充志，瀧澤生，星泰成，綱島秀樹，陳キウウ：画像の感性を反映させたフォントの自動生成手法，日本感性工学会論文誌 Vol.17 No.5 pp.523-529 (2018)
- [7] Microsoft Azure: “Face API”
<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/face/>
- [8] Wilhelm Maximilian Wundt: Outlines of psychology, tr. C. H. Judd, Wilhelm Engelmann, (1897)
- [9] Paul Ekman: Emotion in the human face, Cambridge University Press, (1982)
- [10] Robert Plutchik: The Nature of Emotions, American Scientist, Vo.189, pp.344-350, (2001)
- [11] 宗近孝吉: GA を用いた感情識別モデル，山口大学工学部研究報告第 53 巻第一号, Vol.53 No.1 pp.85-90 (2002)