



感情を絞る

Squeeze the Feeling

大谷 碩¹⁾, 時岡 周平¹⁾, 清崎 友翔¹⁾, 瀬川 湧斗¹⁾

Suguru OTANI, Shuhei TOKIOKA, Yuto KIYOZAKI, Yuto SEGAWA

1) 関西学院大学 工学部 知能・機械工学課程 (〒669-1330 兵庫県三田市学園上ヶ原 1, ill85506@kwansei.ac.jp)

概要: 本企画では、感情という目に見えない存在を「絞る」という身体的動作によって体験する VR システムを構築する。体験者は VR 空間内で感情を表出する人物と出会い、自作の絞り型デバイスを操作する。デバイスからの振動、温度、電気刺激などの感覚フィードバックを通じて、感情の種類や強度を身体的に体感できる。また、絞り型デバイスを用いて感情を変化させることで、身体的に介入する能動的な体験が可能となる。本システムは、抽象的な感情を身体感覚とともに体験させ、新たな体験の可能性を提示する。

キーワード: 感情表現, 身体的インタラクション, ジャミング転移

1. はじめに

現代社会は情報や感覚の氾濫に包まれている。スマートフォンやコンピュータの画面に映る鮮やかな映像、耳を包む多彩な音響、そして手に触れるさまざまな素材や温度感。それらは日々の生活を彩り、時に驚きや喜びをもたらす。しかし、私たちが普段感じる感情は、その多くが抽象的で目に見えないものである。喜びが心に広がる感覚、怒りが体内を熱くする感触、悲しみが胸にしみわたる静かな痛み—それらは形を持たず、手で触れたり、実際に動かしたりできない。

もし、感情を「物理的な感触」として捉え、手で直接「絞る」ことができたなら、いかなる体験が生まれるだろうか。感情の形や強さを指先で確かめ、怒りの感情を握れば、熱さや振動が手に伝わり、それを感じることで感情の強さを実感できる。そして、強く絞ることで徐々に怒りが緩み、やがて静まっていくような感覚を得ることができるだろう。同様に、悲しみの感情を包み込むと、冷たさや震えが手のひらに広がり、その感触を味わうことが可能になる。さらに、その感情を絞ることで悲しみが解けていくように感じられるかもしれない。

このような体験において、感情は抽象的な領域を超えて、触覚や運動感覚として身体に刻まれることになる。他者の感情をただ観察するにとどまらず、直接触れて操作し、変容させることが可能となれば、私たちのコミュニケーションの概念は根本的に変化するかもしれない。

本企画では、「絞る」動作に着目したインタラクティブなデバイス（絞り型デバイス）を用いて、他者の目に見え

ない感情を「絞る」という身体的動作によって体験する VR システムを構築する。

2. 体験の流れ

体験の概要図を図 1 に示す。体験の流れは以下の通りである。

1. 体験者はヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着する。
2. VR 空間内のキャラクターと出会う。
3. VR 空間内でキャラクターの感情が変化し、その度に絞り型デバイスのフィードバックが変化する。
4. 体験者が「絞る」動作を行うことで、VR 空間内の感情表現や音響、触覚フィードバックがリアルタイムに変化し、体験者は感情に能動的に働きかける感覚を得る。

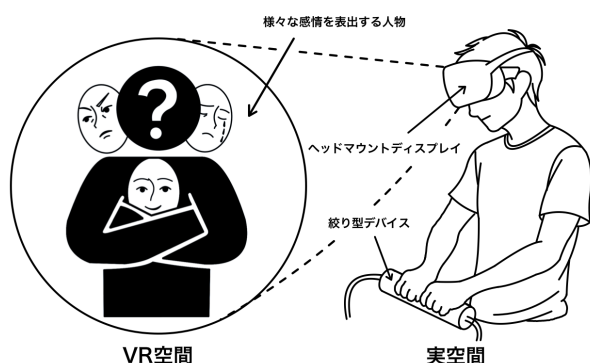
感情を絞り上げて変化させる体験を通じて、目に見えない感情を身体で感じ、感情の強度や変化に対する理解を深めることが出来る。

3. 絞り型デバイス

3.1 システム概要

本体験では、HMD と自作の絞り型デバイスを用いる。この絞り型デバイスは、ユーザが「絞る」という身体的動作を通じて、他者の感情を理解・体感することを目的としたインタラクティブ装置である。

「絞る」動作は、体験者の身体的行為と他者の感情状態への介入・読み取りを結びつけるインタフェースとし



て機能する。さらに、VR 空間との連動により、視覚・聴覚・触覚が統合されたマルチモーダルなフィードバック体験を提供する。触覚フィードバックにおいては、握りの触感、温度変化、および振動を再現することで、感情を表現する。

表現対象とする感情は「喜び」「怒り」「悲しみ」「恐れ」の4種類である。これらはプルチックの感情の輪[1]において互いに対称な位置にあり、感情間のコントラストが明確である。そのため、体験者が感情の変化を知覚しやすいと判断し、本体験ではこれらを採用した。各感情に対応するフィードバックの具体的な強度については4節で述べる。

3.2 ハードウェア構成

本体験システムは、絞り型デバイス、フィードバック機構群、HMD に加え、これらを統合的に制御するマイコン (Arduino) および PC から構成される。

絞り型デバイスおよびフィードバック機構群には、ロータリエンコーダ付きギアードモータ、ジャミング転移機構、ペルチェ素子、スピーカ型振動子を使用する。

3.2.1 絞り動作の取得と駆動部

絞り型デバイスの駆動部には、ロータリエンコーダ付きのギアードモータを採用する。ロータリエンコーダは、ユーザーが装置を「絞る」動作を行った際に、その強さや持続時間を取得し、制御系に信号として送る。この信号をもとに、各種アクチュエータが動作し、触覚、視覚、聴覚など複数の感覚チャネルを通して感情の変化をフィードバックする。絞る動作においては、ユーザが力を込めて捻ることを想定しており、この際にデバイス側では相応の抵抗力が求められるため、ギアードモータを用いることで動作の安定性を確保する。モータはモータードライバを通じて制御され、モータードライバは **Arduino** からの制御信号の両方を受け取る。マイコンは **PC** と接続されており、**PC** から送信される指令に応じてモータードライバに信号やデジタル出力を行う。

3.2.2 ジャミング転移による触覚・温度提示

握りの感触は、ジャミング転移機構を用いて実現する。さらに、このジャミング転移に用いる気体として、ペルチエ素子によって加熱または冷却された気体を用いることで、感触と温度感覚を同時に制御可能なシステムを構築す

る。ペルチェ素子による温度制御機構は、加熱用と冷却用の2種類を独立して設計する。各ペルチェ素子の片側には、加熱された空気を貯める空間を、もう一方には冷却された空気を貯める空間を設置する。これらの温度調整された空気は、電磁弁により選択的に切り替えられ、エアコンプレッサにより絞り型デバイスのジャミング転移機構へ供給される。

3.2.3 音声駆動による振動フィードバック

振動によるフィードバックは、絞り型デバイスにスピーカ型振動子を内蔵することで実現する。このデバイスは、音声信号を物理的な振動として変換する特性を持ち、感情に応じた振動パターンを生成することで、感情の差異を体感的に提示する。振動デバイスはオーディオアンプを介して制御され、アンプは PC の音声出力から送られる振動用のオーディオ信号を受け取り、デバイスを駆動する。

4. 感情別フィードバック制御

絞り型デバイス内部に設置されたロータリエンコーダで得られた絞り角や持続時間をもとに、各フィードバックの強度を決定する。本節では、各感情状態に応じたマルチモーダルなフィードバックについて説明する。

なお、ジャミング転移による強度変化は、実際に布を絞る際に手が布に食い込むような抵抗感といった物理的なリアリティを重視している。そのため、感情表現における感触の変化は補助的に機能しており、主要な感情のフィードバックは視覚・温度・振動によって構成される。

4.1 喜びのフィードバック

喜びの表現は、視覚的に明るく柔らかな光に包まれるような演出を行う。温度は心地よい暖かさを提示し、ジャミング転移機構により柔らかい握り感を提示する。振動は軽快で跳ねるようなリズムを用い、幸福感や高揚感を表現する。

4.2 怒りのフィードバック

怒りの表現は、視界が赤く染まり、揺らぎや点滅を伴う刺激的な演出を行う。温度は少し熱い程度に調整し、触覚は硬い抵抗感を提示する。振動は強く断続的で、継続的に手に刺激を与えることで怒りを表現する。

4.3 悲しみのフィードバック

悲しみの表現は、青みを帯びた霧や水滴のようなエフェクトを用い、静けさと沈み込むような雰囲気演出する。温度は冷たい空気を用いて、触覚は柔らかい握り心地を提示する。振動は微細な振動を提示し、切なさや寂しさを表現する。

4.4 恐れへのフィードバック

恐れへの表現は、視界が暗く狭まるような演出に加え、音響の歪みや消失を取り入れて孤独感を強調する。温度はほんのりと冷たい程度に調整し、触覚は固く締め付けられる感覚とする。振動は断続的かつ不規則なリズムを用いて恐怖感を表現する。

5. おわりに

本企画では、人間の感情を触覚や視覚等の物理的な感触として捉え、感情を身体的に実感し、操作するという新しい体験を提案した。このような体験を通じて、感情を視覚、聴覚に加え、触覚や運動感覚で知覚することができ、絞り型デバイスを用いた感情の表現は他者とのより深い共感や理解を促す手段としての可能性が期待できる。

参考文献

- [1] Robert Plutchik. Emotion, a Psychoevolutionary Synthesis, Chapter 1, Harper & Row, 1980.