

受容性を向上させる触覚インタフェースの研究

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 教授 安藤 英由樹

1. はじめに

昨今のスマートフォンやゲームのコントローラなど、コンテンツの中で触覚提示を行う試みは様々行われており、操作性等においてはその効果が得られている。しかしながら、現状ではこれらによる表現のためのインタラクション手法においての研究は少ない。一方で、筆者は振動を用いて心臓の鼓動を再現し、ユーザーの受容性を向上させる試みを行ってきた。具体的には心音と映像を組み合わせることで映像に没入する作品「心音移入」などの制作を行ってきた。また、自身の心臓の動き(鼓動)を簡便な装置によって外在化し、それに触れることで生命としての自己を再認識するワークショップを企画・実施してきた。当該研究では、このデバイスを更に発展させ、体験によって受容性を向上させる利用方法について検討を進めた。特に、公共の場(市立図書館)や小学校などで実践的な活用方法について、実際に実施し、考察を行った。

2. 受容性を向上させる触覚インタフェース

装置は鼓動などピックアップするための心音マイク、マイクで拾った音を増幅、指定した周波数のデジタルフィルタや録音・再生処理を行うプロセッサ、電源用の電池、振動素子を駆動するためのアンプ回路から構成される心臓アンプ、振動を手のひらで感じるため振動子が内蔵された心臓ボックスから構成され、それぞれはケーブルで接続されている。心音マイクは子どもの実験用途などに用いられる聴診器のチェストピース(アズワン(株)製)の中に、コンデンサマイク(WM-61A パナソニック製)を内蔵し、振動を音声信号に変換する。この音声信号は心臓アンプに伝えられ、プロセッサで処理する種の電圧に変換するアナログ回路(40dB 増幅)を通じて、ESP32 プロセッサ(Espressif Systems 製)のADコンバータに入力され、プロセッサ内でデジタルフィルタ処理、録音・再生処理が行われ、3WのI2Sデジタルアンプ(Max98357 Maxim製)によって電力増幅され、心臓ボックス内の振動子(VP-4 アークヴ・ラボ社製)を駆動する。デジタルフィルタは12bit 8kHzでサンプリングされ、10Hzのハイパスフィルタ、200Hzのローパスフィルタ処理が施されている。録音時には10秒分のデータが心臓のメモリに書き込まれ、再生時にはこのデータを用いる。さらに、ESP32プロセッサが有しているWifiモジュールを用いて、1台の心臓アンプから複数台の心臓ボックスを同時に無線で駆動したり、2台の心臓アンプを相互的に無線で接続したりすることもできるようにし、人数が多いワークショップや教室などでの活用も想定した。最終的に30台の装置を完成させた。

3. 心臓ピクニックワークショップ

3.1. 泉大津図書館

2021年10月24日に泉大津市立図書館にて、ワークショップを行った。ワークショップは当日図書館に来られている一般の方を対象に午後13時、15時の2回行った。1回目は20名、2回目は定員一杯の30名が参加した。どちらもはじめの20分で説明、そのあと30分ほど自由に触ってもらった。特に小学生の親子は各々の鼓動の違いについて吟味していた。また社会人の夫婦は動揺するような質問が鼓動に影響を与えることに興味を持っていた。

3.2. 質美小学校

2021年11月20日旧京丹波町立質美小学校にある書店「えほんちゃん」にて、10時よりワークショップを行った。参加者は小学生8名、親6名であった。今回は体に関係する絵本『おへそのあな』、『からだっていいな』の読み聞かせを行ったあと、簡単な利用方法のみ説明し、各々自分の心臓の動きを確かめてもらい、その後友人や兄弟、母親らで自由に機器に触れた。心音を記憶させ、再生することも楽しんだ。「心臓の動きが個々違うことに感動した」という意見を持っていた。

4. 教材としての活用

2021年7月6日、7日に同志社小学校の6年生の理科の授業を対象として、「心臓のつくりとはたらき」、「生命について考えよう」という内容を全部で6クラスの授業の中で、デバイスを活用した体験を行った。「心臓のつくりとはたらき」では体験の直前に鶏の心臓を解剖させ、その構造などを観察した後、自分の心臓の鼓動を感じさせ、動きのイメージを想像させた。

また、「生命について考えよう」ではデバイスの体験後「命」というテーマで子供たち一人一人の考えを繋ぎながら自由に話し合い活動を行った。

5. 考察

ワークショップにおいては、自分の身体を媒体とさせる当該デバイスによって、頭の中で考えることだけでなく身体で感じることの重要性を、体験者とともに共有することができ、特にじっくりと手のひらで感じることで、自分の内面や他者の内面を受容しようとする様子が観察できた。教材として活用した場合においては、一方的に学ぶのではなく、学んだことの意味を考える行動が観察されたことから、所謂「コンテンツベース」から「コンピテンシーベース」の具体的な試みとして理科教員が強く興味を示した。

6. おわりに

受容性を向上させる触覚インタフェースとして制作したデバイスを様々な状況下で使用を試みた。その結果、普段気にしていない心臓の鼓動に対して、強い感受性を持つようになり、多くの新たな気づきを生み出すことができた。今後も活用方法を模索していきたいと考えている。