

SENSE OF LIFE: 動物の鼓動を比較／体感可能な触覚提示装置

迫田 海斗¹ 渡会 隆哉¹ 長嶺 和弥¹ 椛沢 昂希¹ 齋藤 巴菜¹ 岡本 誠¹ 竹川 佳成¹ 塚田 浩二¹
佐藤 直行¹ 伊藤 精英¹

概要：動物たちも我々人間と同じように心臓が鼓動することで生きている。しかし、鼓動の速さは動物ごとに異なる。ネズミは1分間に600回心臓を打ち、ウサギは240回、ヒトは60回、ゾウは30回である。しかし、このような数値を見るだけでは、「生きていること」の実感が湧かない。我々は、生きていること、すなわち生き生きとした生命を感じることを「生命感」と定義した。そこで触れることで鼓動を体感し、我々と同じように生きている「生命感」を感じることができシステム「SENSE OF LIFE」を提案する。Pure dataで生成した低周波の音をスピーカから出し、スピーカをきこの型のシリコンに固定することで振動が伝わる。ユーザは、半球状のきこの傘部分を触ることで動物の心拍数を体験できる。さらに、複数の心拍数を並べて体感／比較できることも特徴である。

1. はじめに

動物たちも我々人間と同じように心臓が鼓動することで生きている。しかし、鼓動の速さは動物ごとに異なり、体の重さによって決まる [1]。そこで、心拍数の違いを比較するために特徴的な動物として、ネズミ、ウサギ、ヒト、ゾウを選択した。ネズミは1分間に600回心臓を打ち、ウサギは240回、ヒトは60回、ゾウは30回である。しかし、このような数値を見るだけでは、どれくらいの速さで鼓動しているのか、体感としての速さがわかりづらい。心拍数を知識として持っているだけでは、生きているという実感は得られない。そこで本研究では、低周波の音をスピーカから出し、スピーカに固定されたきこの型のシリコンを振動させることで動物の鼓動を提示した。鼓動の速さを数字で見るのではなく実際に触って体験することで動物への理解が深まり、心的距離を縮めることを目的とした。さらに、複数の心音を同時に体感／比較できるように配慮した。動物園やサファリパークでは多様な動物を外から観察することができるが、直接触れ合える動物は限られており、生命の根源である心臓の鼓動を感じることは難しい。本システムをこうした環境で利用することで、動物への理解を深めたり、動物保全への取り組みなどに関心を持たせる効果が期待できると考えている。

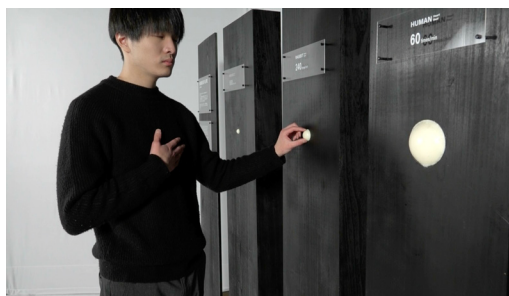


図 1 SENSE OF LIFE の利用例

2. 関連研究

低周波をスピーカから出すことで触覚提示を行う手法は多く提案されており、その中の一つに鼓動・呼吸運動を模した触覚提示 [2] がある。これは、手掌部に対して心臓の鼓動、呼吸を模した波形によりスピーカを振動させ生物感提示をする装置である。また、空気圧を利用した手掌部への“やわらか”な物質感提示手法 [3] などもある。これは、二つのスピーカを手掌部に当て正弦波をスピーカから出力することで“やわらか”な物質感提示をし、これにより生き物の存在感などの表現を可能としたものである。しかし、これらは生物の大きさには配慮しておらず、生物のサイズに応じて片手でつまんだり、両手で触ったりといった体験は行えない。そこで本研究では動物ごとに大きさの違う心臓を作り、それらを並列させることで、同時に二つの心臓を触って比較したり、図 1 のように自分自身の心臓と比較

¹ 公立はこだて未来大学



図 2 SENSE OF LIFE の外観

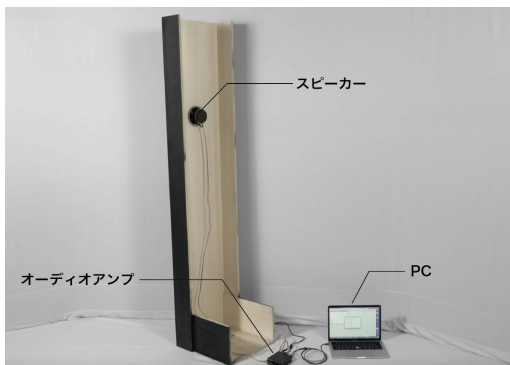


図 3 ハードウェア構成

することを可能にした。

3. 設計と実装

SENSE OF LIFE の外観とハードウェア構成を図 2, 図 3 に示す。SENSE OF LIFE のハードウェア構成は木の板、シリコン、オーディオアンプ、スピーカーである。

3.1 外装

スピーカーとシリコンを外装である黒い壁面に取り付けた。振動が別のシリコンに伝わらないようにそれぞれ独立した壁を制作した。また、壁は高さ約 180cm でシリコンは約 130cm の位置に設置した。これは立ったままの状態でも大人も子供も心臓を触れるようにするためである。また、動物ごとに比較できるようにこの壁を 4 つ横に並列して配置した。

3.2 シリコン部

シリコンとスピーカーの関係を図 4 に示す。シリコンはきのこ型にすることでスピーカーの振動を円柱部分を介して半球部分に伝えることができたようにした。シリコンの半球部分は基本的に動物の心臓の大きさを摸して設計しており、ネズミは 2cm, ウサギは 4cm, ヒトは 10cm の半球状の型を制作した。ただし、ゾウに関しては心臓の直径が約 50cm で実装上の問題から造形が難しかったため、約 30cm とした。なお、心臓の大きさについては、富士サファリパーク

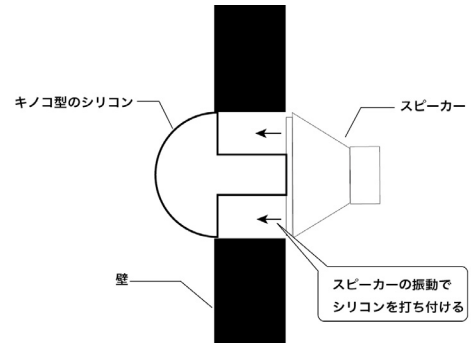


図 4 シリコンとスピーカーの関係図

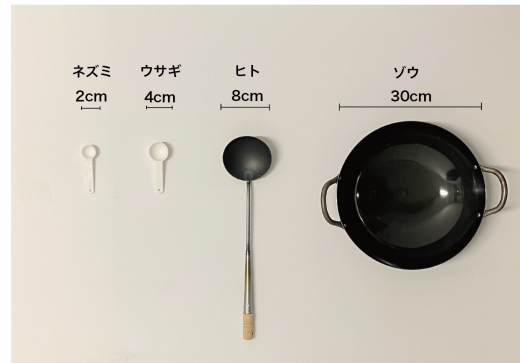


図 5 シリコンの造形に利用した型

の獣医師にヒアリングを行った。半球シリコンの型はネズミ・ウサギは計量スプーン、ヒトはおたま、ゾウは中華鍋で制作した (図 5)。円柱シリコンの型はプラコップを使用した。

3.3 振動制御部

振動の制御部はスピーカー計 4 個 (Dayton Audio DC250-8 25cm, DS115-8 11.5cm, DS90-8 9cm × 2), オーディオアンプ (Fosi Audio BT20A) 計 2 個, および PC から構成される。低周波を生成するために Pure data を用いた。ネズミは 10Hz, ウサギは 4Hz, ヒトは 1Hz, ゾウは 0.5Hz の正弦波を生成し、これらを PC から出力した。PC から直接出力するため、複雑な回路などは必要とはせず手軽に低周波を出力することができる。

4. まとめと展望

本稿では複数の動物の鼓動を低周波をスピーカーから流し、きのこ型のシリコン振動させることで、心拍数の違いを体感できる装置を制作した。今後の展望として、実際の心音データを提示することでリアリティを上げたり、サファリパークで飼育されている動物に合わせてシステムを作り、動物のいるエリアごとに展示することでサファリ体験をより強めることもできると考えられる。また、現在は PC でスピーカーを制御しているがマイコンなどを用いてシンプルな機材構成でスピーカーを制御することで可搬性の向上や導入コストの削減などに取り組んでいきたい。

謝辞 制作にあたり協力して下さった富士サファリパーク園長の勝間田啓三様，獣医師の奥田龍太様に感謝致します。

参考文献

- [1] 本川達雄. ゾウの時間 ネズミの時間. 中公新書, 1992.
- [2] 中田五月, 橋本悠希, 梶本裕之. 鼓動・呼吸運動を模した触覚刺激による生物感の提示. エンターテイメントコンピューティング 2008, 2008.
- [3] 橋本悠希, 梶本裕之. 空気圧を利用した手掌部への”やわらか”な物質感提示手法. *WISS 2007*, pp. 167-168, 2007.