

能動的な嗅覚体験を拡張する新しい嗅覚ディスプレイ

為平航¹ 栗末光稀¹ 大庭孝輝¹ 佐藤俊樹²

概要：物体の匂いを自分から嗅ぎに行く場合、カレーから個々のスパイスの香りを嗅ぎ分ける体験や、配偶者と触れ合う中で香水を感じる体験など物体から発される匂いと嗅ぎ手は対話的に作用し合う中で生まれる嗅覚体験は、空気中を漂う匂いを嗅ぐ体験よりも印象的であることが多い。本研究では、物体を手に取り匂いを能動的に嗅ぐというクロスモーダルな体験に着目し、この体験を拡張する、立体的な形状を有するタンジブルな嗅覚提示デバイスを提案する。具体的には匂いを提示するデバイスを自由に組み合わせ可能なタイルとして複数組み合わせることで、筐体上のマイクでユーザーの動作検知を行い、匂いのついた液体の蒸発を制御することでより魅力的かつより印象的な嗅覚体験を提示する。

1. はじめに

我々は「嗅覚」を通して離れた場所にある物・事などの情報を感じ取ることができる。しかし、我々の嗅覚は視覚ほど発達していないため、刺激(匂い)の発生源から少し距離が離れただけで、嗅覚のみでの発生源の特定は困難になってしまう。このような場合、我々は視覚等の他の感覚、または豊富な知識の手助けにより、ある程度の発生源の絞り込みを行うことができる。しかし、これらの手助けが無い場合、我々は「対象物を直接手に取る」、匂いさらに疑わしい部位を「直接鼻に近づけたり」、「遠ざけたり」しながら、様々な部位の匂いをサンプリング(嗅ぎ分け)し、匂いの発生源となる部位を探し当てようとするだろう。

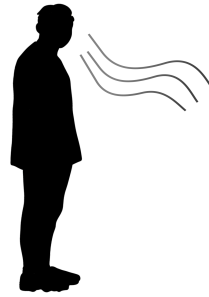
本研究では、このような匂いの発生源を直接手に取り、鼻を近づけて匂いを嗅ぎ分ける「能動的な嗅覚(匂い)体験」が生物が外界の未知部分(未知物体)を知ろうとする「知的好奇心(探索欲求)」により促される「ワクワクする探索行動」であると考え、この嗅覚体験の拡張を試みた。

2. 関連研究

嗅覚提示手法としては、指向的に匂いを提示する空気砲を用いた手法[1]や、ヘッドセット型デバイスによって直接嗅覚を提示する手法[2]が研究されてきた。しかし、これらは我々の目指す能動的な嗅覚体験ではなく、受動的な嗅覚体験に近いものだと考えられる。

また、仮想空間上での能動的な嗅覚体験を可能とするものとして、RFIDタグを用いて嗅ぐ体験を検知しバルブを用いて提示する匂いを変化させる手法[3]が存在するが、

受動的な嗅ぎ方



能動的な嗅ぎ方



図1 2つの異なる嗅覚体験

このデバイスでは複数の位置から異なる匂いを提示することが出来ず、その為、複数の匂いからある匂いを特定するように嗅ぐ、嗅ぎ分ける体験を提示出来ない。また、その物体を視覚的に捉えて匂いを嗅ぐ為にはHMDのように外部の視覚提示装置を用いる必要がある。

本提案では、能動的に嗅ぐ体験を立体的な形状を有するタンジブルな嗅覚提示デバイスを、自由に組み合わせ可能なタイル形状とし、マイクによってユーザーの動作を検知して匂い出力を変容させることで、能動的な嗅覚体験をより柔軟な形へと拡張する。それにより、好奇心を掻き立てる、匂いに対する印象や記憶を強く想起させるなどの複合的な嗅覚体験を実現できる。

3. プロトタイプング

ユーザーが手に取ることができ、能動的な嗅ぐ動作を可能にする嗅覚提示デバイスの一つの実現方法として、嗅覚提示デバイスを小型ユニット化し、複数のデバイスを容易に組み合わせることができるようにし、様々な形状の嗅覚提

¹ 電気通信大学

² 北陸先端科学技術大学院大学

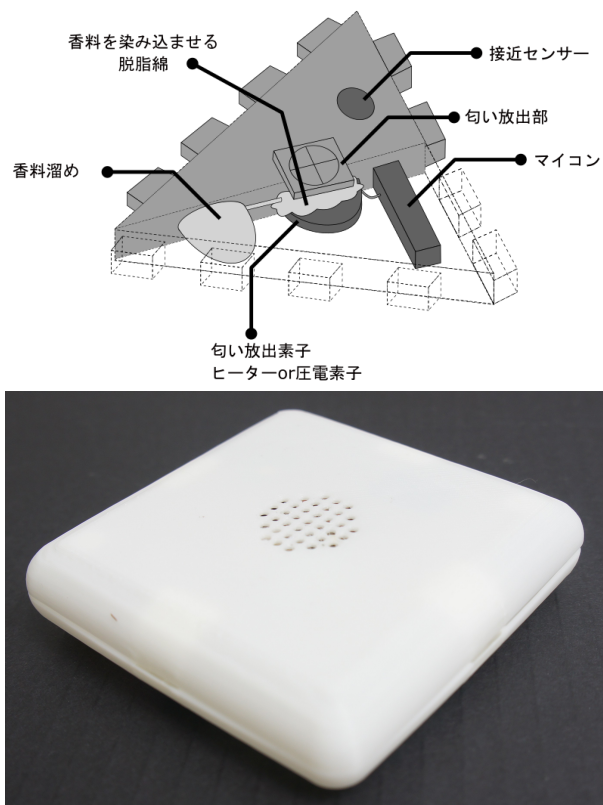


図2 ハードウェア構成(上)と開発した試作機(下)

示オブジェクトを自由に構成可能なユニット式の嗅覚提示デバイスを提案する。

それぞれの小ユニットには、独立したユーザの能動的な嗅ぐ動作を検出するセンシング機構を設け、検出結果に応じて選択的に複数の匂いを、任意の強度で提示可能なものを実現する。現時点での小ユニットの構成案を図2に示す。

各ユニットには、嗅覚提示装置、センサ、これらを制御する小型マイコンが搭載されている。また爪や磁石等などを取り付けることで物体表面への組み込みや、パネル同士の結合を可能にする。ユーザの嗅ぐ動作を検出するために使用するセンサの種類については、マイクを考えている。ユーザがデバイスに鼻を近づけて空気を吸い込んだ際の音(鼻息)をマイクを用いて検出する。また、アプリケーション次第でマイクだけでなく、小型カメラを用いてユーザの鼻の接近を検出するなど、別方式での嗅ぐ動作の検出を考えている。匂いの提示機能については、液体を小型のヒーターで気化させて匂いを発生させる機構を考えている。これらの機構は、電子タバコ等に用いられている電熱線に匂いの元である液体を含んだ脱脂綿を差し込み液体を気化させつつ、自由に開閉できる扉のような機構を用いて実現させることを検証中である。

4. アプリケーション案

我々が提案する、能動的な嗅覚体験の拡張の応用案として、以下の1つの案を示す。まず、特異な匂いを発する動

植物などの匂いを探索させるアプリケーションを提案する。例として、タガメは中脚の付け根にある臭腺から、青りんごや洋ナシに似た華やかな匂いのフェロモンを発する。そこで、我々が提案する嗅覚ディスプレイを用いて対象の動植物の形状をパネル同士を組み合わせで作成し、それらの動植物が特定の部位から発するを探索させるアプリケーションを提案する。このアプリケーションによって、アレルギー疾患など健康上の理由や個人的な忌避感などから動植物と触れ合うのが難しい人に対して、自然への興味関心を持つきっかけを提供できる他、国際法における輸出入規制、絶滅などの問題下にある動植物種に興味がある人に対して、それら動植物と接触するような嗅覚的な疑似体験が可能となる。

5. 今後の展望

今後の展望として3段階での展開を考えている。まず、瞬間的に匂いを提示できるようにするなど、嗅覚提示デバイスとしてより多様な表現が可能な実装の模索を行った後、ユーザを集めてデバイスとしての有用性を検証する。

その後、嗅覚だけでなく、味覚などの利用したクロスモーダルな探索的な体験を可能とするデバイスの開発を行う。

参考文献

- [1] 安藤 潤人, 待田 航太郎, 林崎 智和, 柳田 康幸, 野間 春生, 局所的香り提示のためのクラスター型デジタル空気砲の提案, TVRSJ Vol.27 No.1 pp.120-129, 2022
- [2] 深池 美玖, 宮下 芳明, ニンニクの食後の口臭を防ぐ味覚及び嗅覚提示システムの提案, IPSJ-EC, pp.168-171, 2022
- [3] Simon Niedenthal, William Fredborg, Peter Lundén, Marie Ehrndal and Jonas K. Olofsson A graspable olfactory display for virtual reality, International Journal of Human-Computer Studies Vol.169 pp. 102928, 2023