

# 匂いを用いて聴衆の反応を共有するプレゼンテーション支援システム OdorReaction

藤川 興昌\* 守 新太郎† 川口 一画‡

**概要.** プレゼンテーションは、一対多における情報提示手法として様々な場面で用いられているが、通常の対話と比べて聴衆の非言語情報が減少するといった課題がある。この課題に対して、聴衆の反応を発表者へ共有する研究が多く行われているが、反応を共有するための媒体として視覚および触覚を用いており、他の感覚については調査されていない。そのため、各感覚の特徴について比較を行ったところ匂いを用いることによって円滑なインタラクションを実現しつつ発表者への負担を軽減できる可能性があることが判明した。そこで、我々は匂いを用いて聴衆の反応を共有するプレゼンテーション支援システム OdorReaction を提案する。今後は提案システムを用いてユーザテストを行い、匂いを用いた聴衆による反応の共有が発表者の発表のしやすさ、および聴衆の満足度へ与える影響に関して評価を行う予定である。

## 1 はじめに

対面におけるプレゼンテーションには、通常の対話と比べて一方的な情報提示かつ物理的に距離が離れていることから身体的なインタラクションが抑制されるという課題が示されている [8]。さらに発表者は発表中に、発表資料を見ながら、時には指差しなども交えて説明を行う必要があるため、聴衆の非言語情報を見逃しやすいという課題も考えられる。非言語情報はコミュニケーションにおける感情表現の 98% を占めるということが報告されており [3]、これらの問題を改善することにより円滑なインタラクションの実現が期待できる。そのため、発表者へ聴衆の反応を共有するシステムの研究 [7, 8, 9, 11, 12] が多く行われてきた。これらの研究において、聴講しやすさの向上、および発表者の話し方および話の流れの改善といった評価があり、より円滑なインタラクションを実現できることが示されている。しかしながら、これらは聴衆の反応を共有する感覚として視覚および触覚を用いており、他の感覚を用いた共有に関しては検討されていない。そこで、本研究では反応の共有における各感覚の特徴を整理し、匂いを用いて聴衆の反応を共有するプレゼンテーション支援システム OdorReaction を開発した。

## 2 反応の共有媒体としての感覚

反応の共有媒体としての感覚について重要となる特徴を調査する。まず、Wickens[5] は、共通する感

覚モダリティにおいて複数の情報を処理することは資源の競合に繋がるため、注意の低下を生じさせると示している。プレゼンテーションにおいては、資料の確認・指示を行う際に視覚を、また発表および聴衆からの反応の確認に聴覚を用いているため、これらの感覚を用いることは好ましくないと考えられる。次に、感覚における感情への影響力の強さについても、聴衆の反応、つまり聴講中の感情を共有する際にかかる認知負荷を低下させること、および共有可能な反応の種類を増加させることに繋がるため、重要な要素である。[4]によると、匂いは感情と同じ脳の経路を共有しているため、特に感情への強い影響力を持っており、様々な感情に関する研究にて用いられている [1, 2, 6]。最後に、時間的解像度に関してもリアルタイムに変化する聴衆の反応に対応するためには重要な要素である。この点について嗅覚は、一度提示すると匂いが消えるまでに数十秒かかる [10] ため不利であると考えられる。

これらの比較の結果を表 1 に示す。本研究では嗅覚が、発表に用いる感覚との競合がない、かつ感情への影響力が強い点に着目し、聴衆の反応を発表者へ共有する際に匂いを用いる。これにより発表者は

表 1. 反応の共有媒体としての感覚における特徴の比較

	発表に用いる 感覚との競合	感情への 影響力	時間的 解像度
視覚	×	○	○
聴覚	×	○	○
味覚	△	○	△
嗅覚	○	◎	×
触覚	○	×	○

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

\* 筑波大学 情報メディア創成学類

† 筑波大学 情報理工学位プログラム

‡ 筑波大学 システム情報系

発表を阻害されることなく、より低い認知負荷とともに聴衆の反応を確認可能になることが期待できる。さらに、嗅覚の時間的解像度における欠点については、聴衆の反応を場の雰囲気として滑らかに提示することによって軽減できると考えられる。

### 3 システム

本研究にて提案する匂いを用いて聴衆の反応を共有するシステムの設計および実装を行った。システム概要図を図1に示す。提案システムには、噴霧器および聴衆向けインタフェースの2つのシステムから構成される。聴衆はPCやスマートフォンといったデバイス上のブラウザを用いて聴衆向けインタフェースにアクセスする。聴衆向けインタフェースには「いいね」、「驚き」、および「疑問」の3つの反応ボタンが配置されており、聴衆はそのボタンを押すことでプレゼンテーションに対する反応を発表者へ共有する。そして共有された反応に対応する匂いが噴霧器から噴霧されることで、発表者は聴衆の反応を把握することができる。対応する匂いは、先行研究である感情および匂いを紐づけて他者へ提示する Odor emoticon[6] を参考にしており、いいねはりんご、および驚きはミントの匂いを使用する。しかし、疑問に対応する匂いに関しては[6]において調査されていないため、今後調査および検討する。



図 1. 提案システムの概要図

#### 3.1 噴霧器の設計

噴霧機構には、Odor emoticon[6] に則り超音波噴霧モジュールを使用した。このモジュールはESP32マイコンを用いて電子制御され、聴衆の反応に応じて最大4種類の匂いを噴霧することが可能である。これらを格納するための外装はAutodesk Fusionを用いて設計を行い、3Dプリンタにて制作した(図2)。また、噴霧器上部には小型ファンが設置されており、これによって匂いの拡散、および噴霧後に匂いの消臭を行うための換気が可能である。

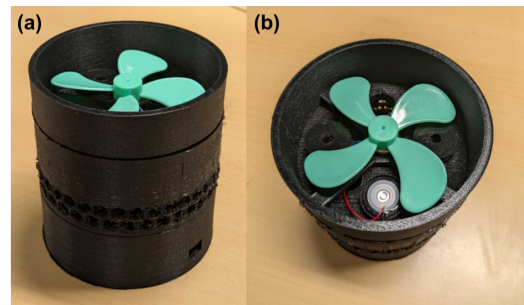


図 2. (a) 噴霧器の外観 (b) 噴霧器上部

#### 3.2 聴衆向けインタフェースの設計

聴衆向けのインタフェースは、ESP32上のwebサーバに、Reactを用いたWebアプリケーション(図3)として実装されている。そのため、Webブラウザが搭載されている任意のデバイスにて使用可能である。Odor emoticon[6]における、感情を送信する際は絵文字と併用することによって効果が増加するという結果に基づき、聴衆は絵文字が表示されているボタンを押下することによって反応を噴霧器へ送信する。これは、Microsoft Teams, Zoom, およびGoogle Meetといった多くのビデオ会議ツールに実装されているリアクション機能のUIに類似しているため、聴衆は容易に使用可能であることが期待できる。

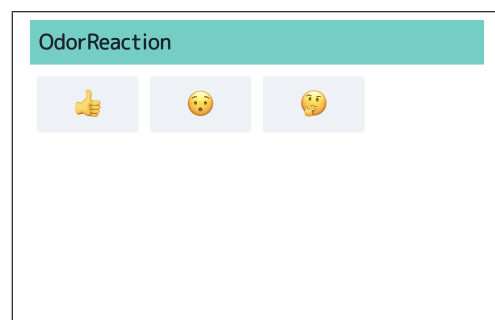


図 3. 聴衆向けインタフェースの画面

### 4 まとめおよび今後の課題

本研究では、匂いを用いて聴衆による反応を発表者へ共有するプレゼンテーション支援システムOdorReactionを開発した。反応の共有に匂いを用いることによって発表に用いられる感覚との競合を回避し、発表者への負荷を減らしながら、発表者および聴衆間におけるインタラクションをより円滑にすることを狙う。今後は提案システムを用いてユーザテストを行い、匂いを用いた聴衆による反応の共有が発表者の発表のしやすさ、および聴衆の満足度における評価を行う。

## 参考文献

- [1] D. Dmitrenko, E. Maggioni, G. Brianza, B. E. Holthausen, B. N. Walker, and M. Obrist. CARoma Therapy: Pleasant Scents Promote Safer Driving, Better Mood, and Improved Well-Being in Angry Drivers. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '20, p. 1–13, New York, NY, USA, 2020. Association for Computing Machinery.
- [2] J. Lehrner, C. Eckersberger, P. Walla, G. Pötsch, and L. Deecke. Ambient odor of orange in a dental office reduces anxiety and improves mood in female patients. *Physiology Behavior*, 71(1):83–86, 2000.
- [3] A. Mehrabian, R. Hayden, P. Evans, D. Broad, and V. Mickelson. *Silent messages : implicit communication of emotions and attitudes*. Wadsworth Pub. Co., 2nd ed edition, 1981.
- [4] Y. Soudry, C. Lemogne, D. Malinvaud, S.-M. Consoli, and P. Bonfils. Olfactory system and emotion: common substrates. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 128(1):18–23, 2011.
- [5] C. D. Wickens. Multiple resources and mental workload. *Hum Factors*, 50(3):449–455, June 2008.
- [6] W. Xiang, S. Chen, L. Sun, S. Cheng, and V. M. Bove. Odor emoticon: An olfactory application that conveys emotions. *International Journal of Human-Computer Studies*, 91:52–61, 2016.
- [7] 吉田 海渡, 横山 正典, 鳴海 拓志, 徳永 徹郎, 巻口 誉宗, 高田 英明, 谷川 智洋, 廣瀬 通孝. 聴衆反応を単一アバタに集約することによる遠隔講義支援システムの開発. 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (CD-ROM), 23rd, 2018.
- [8] 長井 弘志, 渡辺 富夫, 山本 倫也. 聞き手のうなずき反応を視触覚提示する音声駆動型身体的引き込みシステム (機械力学, 計測, 自動制御). 日本機械学会論文集C編, 75(755):2059–2067, 2009.
- [9] 谷口 航平, 濱川 礼. 聴衆の反応を可視化するプレゼンテーション支援システム PoH!! インタラクション 2018 論文集, pp. 389–394, 2018.
- [10] 佐藤 淳太, 門脇 亜美, 大津 香織, 坂内 祐一, 岡田 謙一. 順応効果を軽減できるパルス射出による香り提示手法. 情報処理学会論文誌, 49(8):2922–2929, 08 2008.
- [11] 尾花 長直, 竹村 治雄, 岩佐 英彦, 横矢 直和, 喜章 片山. 遠隔プレゼンテーションにおける講演状況提示手法の提案とその評価. 全国大会講演論文集, 第 52 回, pp. 319–320, mar 1996.
- [12] 樊麗汀, 神谷 泰宏, 木實 新一, 上林 弥彦. 遠隔講演システムにおける聴衆からのフィードバック機構. Technical Report 63(1997-HI-073), 京都大学工学部, 京都大学工学部, 京都大学工学部, 京都大学工学部, jul 1997.