

30種類の香料の即時切替およびブレンド提示可能な 微小バルブ制御 VR 用嗅覚ディスプレイ

藤田修二^{†1,2,*} 井上幸人^{†1} 高木和貴^{†1} 山岸和子^{†2}

本報告では多数の香料を同時に独立して提示できる Virtual Reality (VR) ヘッドセットなどに装着が容易なポータブル嗅覚ディスプレイ技術を紹介する。嗅覚技術を VR などに汎用的に応用するためには、映像や音楽同様に制御自由度の高い香りの提示技術が期待される。我々が新たに開発した微小バルブを搭載するプロトタイプでは直感的な視認性および操作性 UI により 30 種類の香料を独立に ON/OFF 制御することで、瞬間的な香料の切替や、複数香料のブレンドをデモンストレーションする。

An olfactory display for VR, equipped with rapidly and individually controlled valves for switching and blending of 30 scents

SHUJI FUJITA^{†1,2,*} YUKITO INOUE^{†1} KAZUTAKA TAKAKI^{†1}
KAZUKO YAMAGISHI^{†2}

This manuscript describes an olfactory display for VR, equipped with rapidly and individually controlled valves for switching and blending of 30 scents. An application of olfactory technologies to VR and other entertainments requires flexible usability in one device for various kinds of contents. Our prototype with small valves enables individual and rapid ON/OFF control of 30 kinds of scents, so that achieves sequential switching of many scents and blending of some of the scents.

1. はじめに

各種映像提示技術や音響技術に加えて、画像処理技術、センシング技術、通信技術の向上により、ゲームやアトラクションからアートまで様々なコンテンツに対して感覚モダリティに対する遅延や違和感の少ない Virtual Reality (VR) や Augmented Reality (AR) 体験が実現している^{1,2,3}。近年では特に高い現実感を求める VR/AR の構成要素として視覚、聴覚以外の感覚モダリティを刺激するデバイスが活用され、五感を複合的に刺激することによる没入感や現実感の向上が試みられている^{1,4}。その五感の一つである嗅覚については東京工業大学の中本らを始めとし、様々な嗅覚ディスプレイが提案されており、例えばアロマジョイン社による Aroma Shooter や VAQSO 社による VAQSO VR などの映像コンテンツとリンクするデバイスも発売されている^{5,6,7}。しかし、これまでの嗅覚ディスプレイでは嗅覚提示における香料再現性、香料切り替え、残留香料、サイズ、取り扱いやすさ、操作性など様々な課題により、一般消費者への提案だけでなく、限定された設備導入などにおいてもその定常的な利用には多くの改善が必要とされる。それらの課題の中でも特に、一つのデバイスで多様な表現を可能とし、特定のコンテンツごとに制限されない汎用性を実現することは、香りの提示を映像や音楽と同様に活用するために求められる大きな課題である。

本報告では同時に 30 種類の香料を独立に制御し、素早く切り替えることが可能な制御機構を有するポータブルな嗅覚ディスプレイのプロトタイプを提案する。我々は 2016 年より一般消費者向けのパーソナルアロマディフューザーとして AROMASTIC (アロマスティック) を開発、発売している⁸。AROMASTIC は複数の香りを保持する専用のカートリッジを挿入することで、半径 15cm 程度の周囲にのみ局所的に、また数秒範囲程度での短時間の香料提示を行う嗅覚ディスプレイである⁹。新たに開発した嗅覚ディスプレイはこの AROMASTIC のカートリッジや機構を元に、独自の微小独立制御開閉バルブ機構などにより構成される。

2. 結果と議論

今回我々がデモンストレーションする嗅覚ディスプレイを図 1 に示す。本嗅覚ディスプレイはフィージビリティスタディのための簡易構造による開発のため、AROMASTIC で市販されているカートリッジを流用している。AROMASTIC の香料提示と同様に、空気流を機器内のエアポンプで発生させ、その空気流がカートリッジの香料保持部を通過することで、カートリッジ出口付近に香料を提示する。本嗅覚ディスプレイには合計で 6 つのカートリッジ挿入口を保有し、それらが本体下部に円弧上に配列して設置されている (図 1 b)。各カートリッジは 5 種類の香

†1 ソニー(株)

Sony Corporation

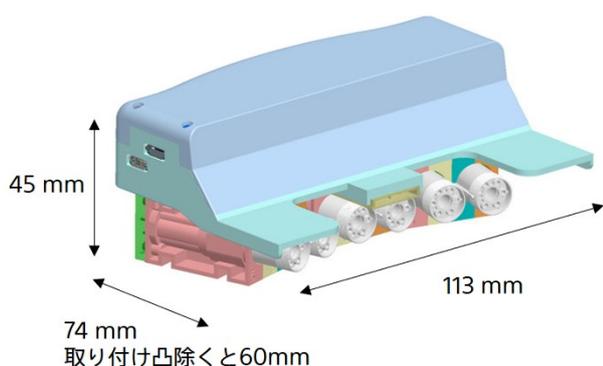
†2 ソニーグローバルマニュファクチャリング&オペレーションズ(株)

Sony Global Manufacturing & Operations corporation

* Correspondence to: Shuji Fujita. E-mail: Shuji.Fujita@sony.com

料を保持することができるため、本嗅覚ディスプレイは合計 30 種類の香料を搭載することが可能となる。カートリッジ挿入部分にはカートリッジの各香料スロットに対応した開閉バルブが設置されている。このバルブを開閉することにより、空気流を選択的に透過させることで各カートリッジの香料を選択的に提示することが可能となる。尚、本嗅覚ディスプレイでは各スロットの独立制御により瞬間的な香料の切替が可能であるが、鼻近傍での残香料を排除するため、常時鼻近傍において空気流を発生させることで、毎秒連続的に鼻近傍空間における空気置換を行っている (図 1 b)。

a.



b.

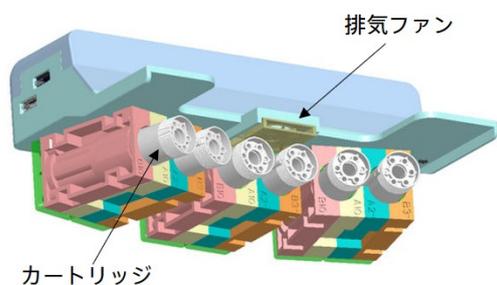


図 1 嗅覚ディスプレイ
Figure 1 Olfactory Display

開閉バルブは、形状記憶合金により構成され、電流制御によりサブミリ単位で開閉を制御することを実現した (図 2)。尚、デモンストレーションでは各香料において十分香りを知覚できる香り強度を保つため、各スロットからは約 0.02 Lmin^{-1} で香料が提示されるように設定した。

カートリッジ挿入部

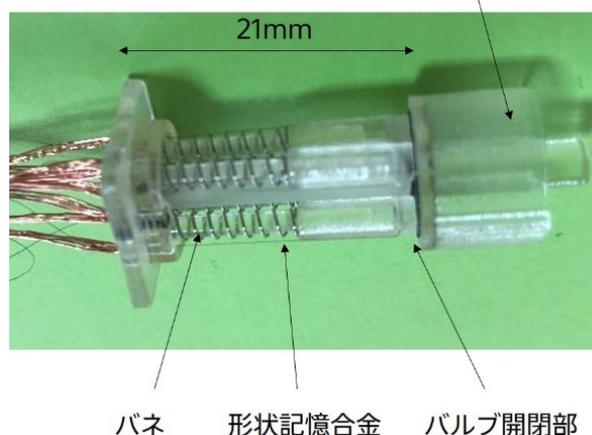


図 2 バルブ機構
Figure 1 Structure of a valve.

本嗅覚ディスプレイを制御するためのユーザーインターフェース (UI) 例を図 3 a に提案する。本ユーザーインターフェースはリング状に各香料に対応したボタンが配列されている。スマートフォンやタブレット端末で嗅覚ディスプレイに接続後、本 UI にて各香料の提示が可能となる。例えば、図 3b では 30 種類の香料の内の 1 種類の香料に紐づけられた特定のボタンにタッチした状態であり (例えばその香料をベルガモットとする)、このときに嗅覚ディスプレイ上からはその香りベルガモットが提示されている。各ボタンを連続的にタッチしていくことで、連続的な香料提示が可能となる。また、本 UI は複数香料が同時選択可能なブレンドモードも搭載しており、そのモードを ON にした状態では複数のボタンをタッチして選択することで、それらの香料が全て ON となりブレンドした状態で提示することが可能である。例えば図 3c ではフランキンセンス、ネロリ、メイチャン、ローズオットー、ゼラニウムが選択され、同時にそれらの香りが提示される状態となる。尚、本 UI では各香料のイメージに合わせて色を紐づけることで、各香料を選択中はその香料に対応する色を背景に表示する (図 3b)。複数の香料が選択されている場合はそれらに対応する色がマージして表示される (図 3c)。

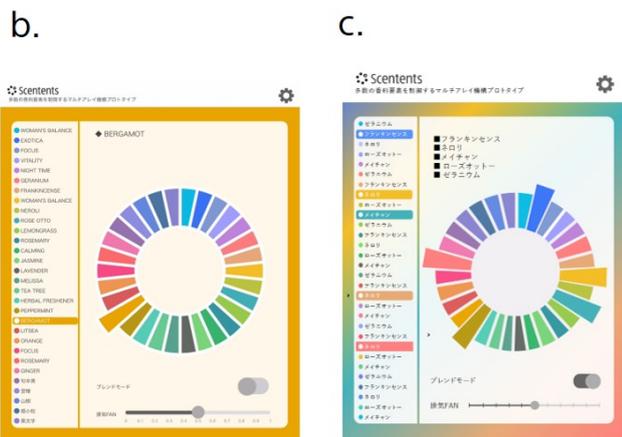
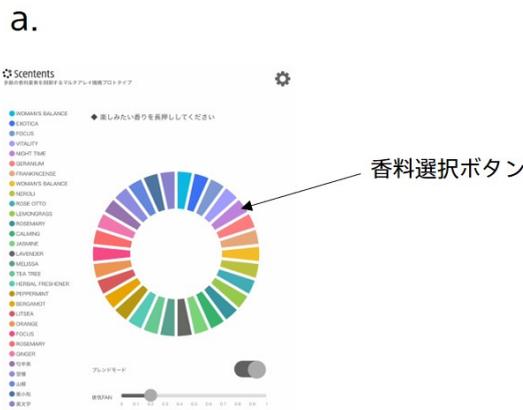


図 3 ユーザーインターフェース
Figure 3 User-Interface

3. おわりに

多数の香料を同時に独立制御し嗅覚提示する本嗅覚ディスプレイの提案は、様々なコンテンツとの自由度の高い連携を可能とする。瞬間的に香料の切り替えや、複数香料の

重畳は、例えば音楽におけるメロディーやコード進行のように、時間的な変化を伴うコンテンツが実現でき、切替の追従速度次第では、ピアノ演奏で見られるグリッサンド奏法的な連続変化も可能となる。今回のプロトタイプは初期検証用としての簡易設計のため AROMASTIC カートリッジなどの流用により、様々な制限があるため、引き続き、香りの再現や高速応答、シール性などの課題を解決する専用設計開発に取り組み、より自由な取り扱いを可能とする嗅覚ディスプレイを実現し、新たな五感体験のためのツールとして提供したい。

謝辞 プロトタイプ製作にご協力頂いたソニーグローバルマニュファクチャリング&オペレーションズ(株)の藤井優、安芸祐一およびソニー(株)の紺谷悟司に謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 舘暲, 佐藤誠, 廣瀬通孝.: バーチャルリアリティ学, コロナ社, 100-244, (2010).
- 2) Beheiry, M. E. et al.: Virtual Reality: Beyond Visualization, J. Mol. Biol., Vol.431, No.7, 1315-1321 (2019).
- 3) Mariano, A., et al.: Virtual Reality in Marketing: A Framework, Review, and Research Agenda, Front. Psychol., Vol.10, 1530 (2019)
- 4) Wright W.G.: Using virtual reality to augment perception, enhance sensorimotor adaptation, and change our minds, Front. Syst. Neurosci., Vol.8, 56, (2014)
- 5) T. Nakamoto, Essentials of Machine Olfaction and Taste, Wiley, pp.247-314, Wiley & Sons, New York (2016)
- 6) <https://aromajoin.com/>
- 7) <https://vaqso.com/>
- 8) <https://scentents.jp/aromastic/>
- 9) Fujita, A. et al.: Multiple Behavioral Effects by Different Essential Oils Diffused Personally in the Second Time Scale, IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines, Vol.138 No.8 pp.354-355 (2018).