

プロジェクション型ディスプレイによる匂いの局所提示

柳田康幸, 兪江, 川戸慎二郎, 野間春生, 吉田俊介, 鉄谷信二

ATR メディア情報科学研究所

{yanagida, elain, skawato, noma, shun, tetsutani}@atr.jp

1. はじめに

バーチャルリアリティ(VR)における感覚提示では、人間の五感の中でも視聴覚の分野から発達し、力・触覚提示の研究が近年盛んに行われているが、これらに続く感覚として、嗅覚の提示が注目され始めている。嗅覚のVRを実現する上での最大の問題は、いわゆる光の三原色のような、任意の感覚を合成できる少数の「基底」が存在しないことであるが、アプリケーションを適切に設定するなど、対象とする匂いを絞ることができれば、比較的少数の要素臭による合成や単純な切り替えによる嗅覚のVRが構成可能であると期待される[1]。

一般に、ある感覚による環境の提示を行うためには、実世界のセンシング、符号化あるいはモデル化、感覚刺激の再生あるいは合成、そして最終段としての時空間提示といった技術領域が存在する。我々は、これらの分野の中でも、最終的にどのような形で匂いを人間へ届けるかという領域に着目した。匂いの時空間提示という観点で従来の匂いディスプレイを分類すると、単純に空間へ拡散させる方式(拡散型)か、チューブを通して鼻先へ匂いを運ぶ方式(マスク型)のどちらかしか存在しなかった。筆者らは、時間的・空間的に局所的な匂い提示が可能で、なおかつ顔に何も装着させる必要がない、新しい匂い提示方式を提案し[2]、研究開発を進めている。本稿では、本方式の特徴と実装例について述べる。

2. プロジェクション型匂いディスプレイ

匂いを映像などのコンテンツと同時に提示する場合、空間全体に拡散すると直前に提示した匂いを短時間で消すことが困難で、場面が切り替わっても別の匂いを提示できないという問題が存在し

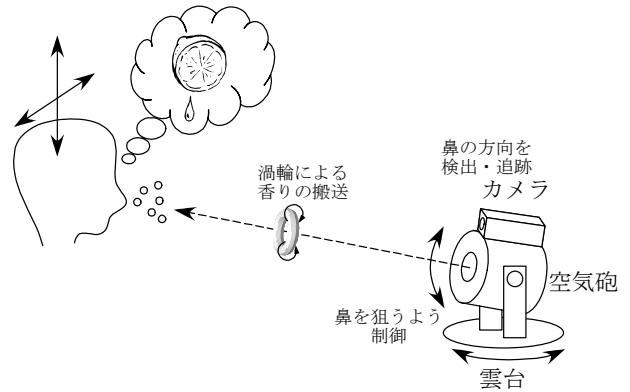


図1 プロジェクション型匂いディスプレイのコンセプト

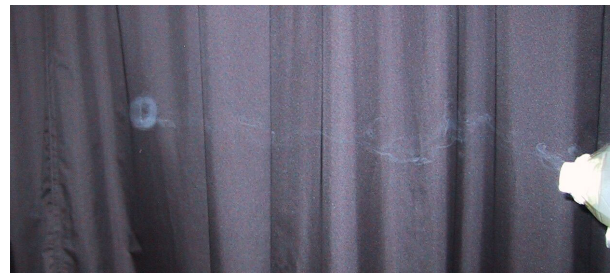


図2 空気砲から射出された渦輪が飛行する様子

た。マスク型の匂いディスプレイを使用すれば匂いの時空間制御は可能であるが、装着型であるが故の煩雑さが存在する。我々は、時空間的に局所的な匂いの提示が可能で、なおかつユーザの顔面に何も装着させずに済む方式として、少し離れた場所からユーザの鼻めがけて少量の匂いを搬送する方法を検討し、実現手段を探ってきた。その結果、いわゆる「空気砲」と呼ばれる原理が適用可能であることを発見した(図1)。空気砲は、子供向けの理科実験教室の題材として非常に有名で、円形開口を設けた容器のことを言う。容器の一部を変形させて瞬発的に容積変動を起こすことにより、開口部から空気が射出され、ドーナツ状の渦を形成して安定に飛行する(図2)。

我々は、最初にペットボトル型の空気砲を用い、

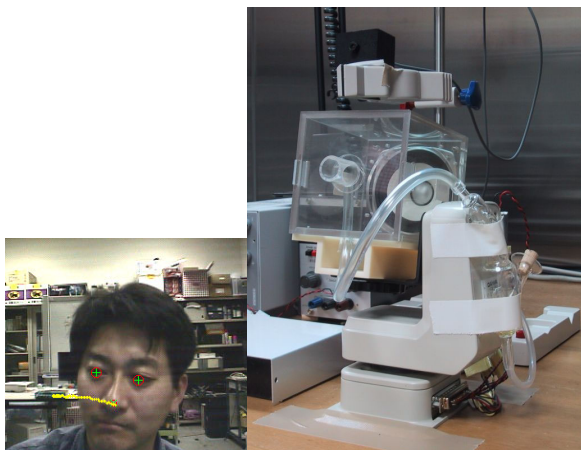


図3 試作2号機.(左) 画像による鼻位置の検出と追跡, (右) 雲台と空気砲ユニット.

数 m 程度 (サイズによる) の距離を匂い搬送可能で, かつ並んだ人間のうち一人だけに匂いを提示でき, 狙った人間以外は匂いを感知できないことを実験的に検証した[3].

3. 試作システム

基本原理確認後, 我々は段階的に装置の試作を進めてきた. 試作1号機は単純な空気砲であり, 10cm 立方の亚克力箱の前面に 2.5cm 径の開口を設け, 背面をゴム膜で覆ってソレノイドで駆動した. 市販の香り拡散器 (仏 Jacques G. Paltz 社製 Hippocampe) により微粒子化した精油を含む空気を容器内に導入し, ソレノイドのゴム膜打撃により匂いつき空気が射出されるようにした.

試作2号機[4](図3)では, 鼻追従機能を実装し, ユーザが動いた場合にも鼻先へ匂いを届けることを可能にした. 画像認識を利用した鼻の検出・追跡システム[5]を組み込み, 鼻位置検出結果に基づいて空気砲を載せた雲台を制御し, 空気砲がユーザの鼻を常に追従する. 2号機の空気砲本体は1号機のものとはほぼ同一であるが, 射出音を抑えるため, ソレノイドの代わりにスピーカを利用した.

試作3号機 (図4) では, さらに匂い切り替え機能を実装した. 1, 2号機では匂いつき空気を空気砲本体の中に導入していたため, 単一の匂いしか提示することができなかったが, 3号機では空気砲本体の前に開口 (3cm) と同じ径の筒を設置し, 筒の前後をシャッターで開閉できるようにした. この筒の中に匂いつき空気を導入し, 空気砲の発射で筒

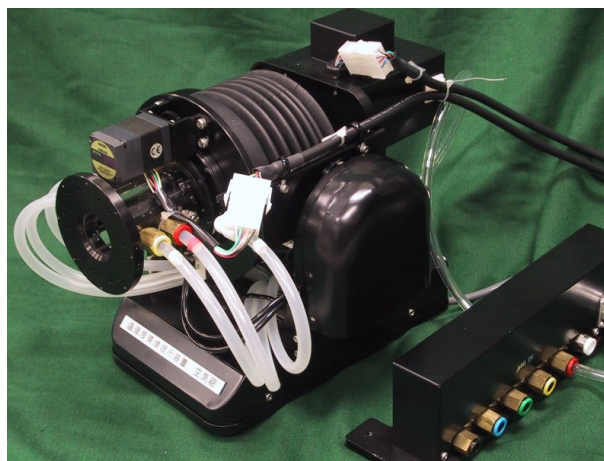


図4 匂い切替機能を持つ試作3号機.

内の空気を全て射出することにより, 毎回の発射ごとに異なる種類の匂いを射出することが可能になった. 現在, 4種類の匂いまで対応可能である. 今回の試作装置を用いると, 例えば並んで座っている2人のユーザのそれぞれに別々の匂いを提示することが可能である.

4. まとめ

空気砲の原理を利用した, プロジェクション型匂いディスプレイの特徴と試作システムについて記述した. 本方式を用いれば, 特別な消臭設備のない家庭の一室で匂いつき映画などを楽しむことができるようになることが期待される. 今後は, 実用的な飛距離と安定性の確保, 匂い源の改良などを行っていく予定である.

謝辞 本研究は通信・放送機構の研究委託により実施したものである.

参考文献

- [1] 中本, 森泉, “匂い情報の記録・再生及び通信システムへの展望”, 日本バーチャルリアリティ学会誌, Vol. 7, No. 1, pp. 11-15, 2002.
- [2] 柳田, 野間, 伴野, 鉄谷: “非装着かつ局所的な香り提示手法に関する検討”, 信学技報, MVE2002-82, pp. 87-92, 2002.
- [3] Y. Yanagida, H. Noma, N. Tetsutani, and A. Tomono: “An Unencumbering, Localized Olfactory Display,” CHI2003 Extended Abstracts, pp. 988-989, 2003.
- [4] Y. Yanagida, S. Kawato, H. Noma, A. Tomono, and N. Tetsutani: “A Nose-tracked Personal Olfactory display,” SIGGRAPH 2003 Sketches & Applications, 2003.
- [5] 川戸, 鉄谷: “鼻位置の検出とリアルタイム追従”, 信学技報, IE2002-263, pp. 25-29, 2003.