

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2011

課題番号：19300038

研究課題名 (和文) 香り空間の局所型制御技術に関する研究

研究課題名 (英文) A Study on Localized Delivery of Scent

研究代表者

柳田 康幸 (YANAGIDA YASUYUKI)

名城大学・理工学部・教授

研究者番号：70230266

研究代表者の専門分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：

1. 研究計画の概要

映像メディアと連携した香り提示を行うことを目的として、家庭環境を想定した時間的・空間的に局所的な香り提示技術の研究を行う。ごく少量の香りをユーザの鼻先へ局所的に届けることにより、時間的・空間的な局所性を実現する。「空気砲」の原理を利用した香りプロジェクタの形状、駆動機構、駆動パラメータなどについて理論的、実験的に研究を行い、実用化へ向けた小型化、静音化、効率化についての知見を得ることを目的とする。

2. 研究の進捗状況

小型化に関しては、待機時に体積をゼロにすることが可能な「扁平型空気砲」の提案、機構設計、ハードウェアシステム試作、制御プログラム作成を行い、動作パラメータを定量的に制御可能な環境が整った。本システムを使用して性能評価実験を行い、現有する通常体積型（待機時にも一定の体積を有する）空気砲と比較して遜色ない渦輪搬送性能を有することが確認された。

静音化に関しては、スピーカを空気押し出し機構として用いたシステムに関する検討を行った。スピーカ駆動電圧をステップ状に加えると無視できないノイズが発生するが、なめらかに増加する電圧を印可するとノイズの発生は抑えられることを確認した。印可電圧の傾き（急峻さ）は渦輪の飛距離・速度に影響するため、状況に応じた適切なパラメータ設定が必要であることが示唆された。

効率化に関しては、開口部の形状と射出体積・速度パラメータに関して検討を行った。開口部のエッジを鋭角に構成すると、渦の巻

き込みが強くなり、濃い渦輪が構成されることがシミュレーションと実機実験の双方により確認された。射出体積・速度パラメータに関しては、むやみに射出体積や射出速度を上げると、渦輪部分と渦輪を構成しない香り付き空気（「尾」と呼ぶ）の分離が難しくなり、狙った人物へ香りを確実に届けるための安定性とトレードオフの関係をなす傾向が観察された。

3. 現在までの達成度

おおむね計画通り進行しているが、研究の目的を達成するためには、いくつかの課題が残されている。

小型化に関しては、可視化のためフォグを使用して性能評価実験を行った段階であり、実際の香りを用いた検証が必要である。

静音化に関しては、スピーカ駆動時に発生するノイズが特定のモデルや構造に起因するものかどうか検証を行う必要がある。

効率化に関しては、検討する要素が多岐にわたるが、現状では十分網羅されているとは言い難い。

これらに加えて、実際の香りを人間に提示した効果についても検証を加える必要がある。

4. 今後の研究の推進方策

小型化、静音化、効率化に関しては、研究の進行にしたがって検証すべき要素が増えてきたため、すべての要素について検証することは困難と認めざるを得ない。そこで、上記のうち特定の要素を対象を絞りつつも、設計のための明確な知見を得ることを目標とする。また、人間に提示した際の効果に関す

る検証は、生体の状態（脳波、心電図、筋電など）を計測可能な環境を整えた状況であり、香り提示に対する反応の計測を試みる。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計4件）

- ① 柳田康幸:マルチモーダルインタフェース～移動感覚, 嗅覚を中心として～, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 19, No. 4, pp. 333-339, 2007, 査読無.
- ② 柳田康幸:嗅覚ディスプレイの研究開発動向, 日本電気学会論文誌, Vol. 128-E, No. 12, pp. 451-454, 2008, 査読無.
- ③ 柳田康幸:嗅覚ディスプレイの研究開発動向と MEMS, 月刊ディスプレイ, Vol. 16, No. 1, テクノタイムズ社, pp. 31-38, 2010, 査読無.
- ④ 柳田康幸:空気砲の原理を利用した香りプロジェクト～最近の研究開発動向～, AROMA RESEARCH, Vol. 11, No.1 (通巻No. 41), フレグランスジャーナル社, pp. 18-22, 2010, 査読無.

〔学会発表〕（計8件）

- ① 大島 工, 柳田康幸:香りプロジェクトにおける渦輪最適化に関する研究－開口部詳細構造に着目した流体シミュレーションと検討－, 平成19年度電子情報通信学会東海支部卒業研究発表会予稿集, p. 58, 2008.
- ② 関野彰彦, 柳田康幸:ドライミストを用いた冷湿感の局所提示に関する研究, 平成19年度電子情報通信学会東海支部卒業研究発表会予稿集, p. 59, 2008.
- ③ 大島 工, 柳田康幸:空気砲開口部の詳細構造に着目した渦輪の最適化の検討, 日本バーチャルリアリティ学会第13回大会論文集, pp. 662-663, 2008.
- ④ 大島工, 権田知美, 柳田康幸:香りプロジェクトの最適化に関する研究～空気砲押し出しパラメータの渦輪挙動への影響に関するシミュレーション～, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 109, No. 75, MVE2009-19, pp. 101-105, 2009.
- ⑤ 船戸宏徳, 野間春生, 柳田康幸: Odorshop: 香り印刷によるパーソナルコミュニケーションの提案, 平成21年度電気関係学会東海支部連合大会, CD-ROM, 発表番号P-018, 2009.
- ⑥ 柳田康幸:香りの時空間制御と香りプロジェクト, 電気学会センサ・マイクロマシン部門 第26回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム論文集, pp. 55-60, 2009.

⑦ H. Funato, H. Noma, Y. Yanagida: “Odorshop: A Method of Personal Communication by Fragrance Printing,” Joint Virtual Reality Conference of EGVE, ICAT, EuroVR 2009 Posters, pp. 35-36, Lyon, France, 2009.

⑧ 西部拓朗, 柳田康幸:香りプロジェクトが射出する渦輪の挙動に対する横風の影響, 電子情報通信学会東海支部平成21年度卒業研究発表会, 発表番号P-18, 2010.

〔図書〕（計2件）

① Y. Yanagida: Olfactory Interfaces, HCI Beyond the GUI (Philippe Kortum ed.), Chapter 8, pp. 267-290, Morgan Kaufmann Publishers, Burlington, MA, USA, 2008.

② 柳田康幸, 伴野 明: 嗅覚ディスプレイとは, 「嗅覚ディスプレイ」(中本高道編著) 第3章, フレグランスジャーナル社, pp. 34-59, 2008.

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕