香りを用いた情報検索*

伊藤 修一 相場 秀太郎 平山 拓 重野 寛 岡田 謙一†
慶應義塾大学理工学部‡

1 はじめに

近年，従来から行われてきた視覚，聴覚情報の通信に加え，嗅覚，触覚，味覚情報を加えた五感情報通信の実現が期待され，その中でも「香り」の情報変換・伝達の研究が活発になり，嗅覚情報を活用する様々な事例が報告されてきている [1][2]．従来の情報検索の分野では，検索キーとして用いられるのは文字情報のみであり，言葉で表しにくいものを調べるのは困難であるという問題点がある．

そこで，本稿では嗅覚情報を用いる新しい情報検索として香りを用いた情報検索を提案し、そのプロトタイプとして Fragrance Searcher というシステムを紹介する．

2 従来のネット情報検索の問題点

現在のネット情報検索は google や yahoo に代表されるように検索キーに言葉を用いている．これは調べる対象が名詞で表せるものや物事であったりと，言葉による表現のみで十分であるからである．しかし，手元にある名前のわからない花や香水などの名前・種類を調べようとしたとき，これらのシステムでは適切に検索を行うことが困難である．なぜならば，これらを調べるとき検索キーとして色や形，花や香水の香りを言葉に直したものを用いることが考えられるが，“ 甘い香り ”や“ さわやかな香り ”などのように抽象的な表現を用いる方法しかなく，そのものを的確に表現することができないからである．すなわち，その特性を直接表現できないような感覚情報を調べるのは非常に困難であるといえる．

3 提案

既存のネット情報検索システムでは，検索キーとして言葉しか用いることができず，抽象的な表現でしか表せないものは調べるのが困難であるという問題点があった．

そこで，検索キーに嗅覚情報をそのまま用いることができればこの問題を解決できることに着目し，香りを用いた情報検索を提案する．そして，Fragrance Searcher というシステムを実装する．このシステムの概念は次のとおりである．

調べたい物体の香りをにおいセンサで分析し、得られたデータをネットワークを通じてサーバに送信する．サーバで受け取ったデータとにおいデータベースに格納してあるデータとのマッチングをとり、物体を同定する．そして，その物体の情報をクライアントに返信する．

香りを用いて情報検索できるようになれば，簡単に目的の物体を特定することができるようになり、またそれと香りが似ているものも調べることができる．例えば，持っている香水と似た香りを検索し、その情報からオンラインショッピングでもっと値段が安い香水を買うといった使い方もできるようになる．このように今までとは違う新しい情報を得ることが可能になると考えられる．

4 実装

4.1 香りのデータ化

香りを PC で扱えるデータ形式に変換するために、三菱プレシジョン社製においセンサ (図 1) を用いた．このセンサは人間の嗅覚細胞を直接モデルにしており，32 種類の重合体でできたセンサを内蔵している．香気成分が付着するとその電気抵抗値が変化し、その変化率を測定することで，32 個の数値データとして表現することができる．

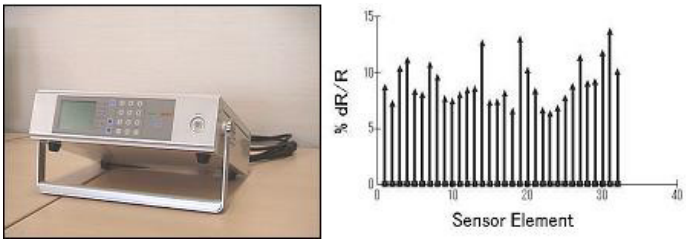


図 1: においセンサと測定データ

4.2 マッチング方法

4.2.1 主成分分析

主成分分析とは，高い次元のデータを情報をできるだけ失うことなくより少ない次元へ要約するための多変量解析の中で最も代表的な解析方法である．

*Information retrieval using the fragrance
†Shuichi Ito, Shutaro aiba, Taku Hirayama, Hiroshi Shigeno, Kenichi Okada
‡Faculty of Science and Technology, Keio University



図 2: Fragrance Searcher の実装図

4.2.2 マハラノビス距離

マハラノビス距離とは，2 点間の距離を計算する際，ユークリッド距離の値にすべての点のばらつき (分散) を考慮して算出する距離である．2 つの群の重心間のマハラノビス距離を計算することで，2 つの群がどのくらい近いかの 1 つの指標となる．

4.2.3 マッチング

サーバで受け取った 32 個の香りデータは座標空間上では 32 次元のデータとなる．そこで，解析しやすくするために主成分分析を用いて 32 次元のデータを 2 または 3 次元のデータに圧縮する．すなわち，1 つの香りデータは 2 または 3 次元上の 1 つの点として表すことができる．数回測定することにより，座標空間上で香りクラスタが形成される．そして、データベースに格納してある香りクラスタとのマハラノビス距離を計算し，最も距離が小さい香りが検索対象であると判断する．

4.3 Fragrance Searcher

以上の方法を用いて実装した Fragrance Sercher(以下 FS) を図 2 に示す．今回題材として 10 種類の缶コーヒー (B社 5 種類，G社 5 種類) を用いた．検索したいコーヒーを 3 回測定し (1 回の測定に 7 分)，においセンサで操作を行い香りデータを csv ファイルにする．FS でこのファイルを選択し，Search ボタンを押すとデータがサーバに送信される．そして，サーバでマッチングを取り，当てはまるものの名前と写真が返ってくる．今回は香りが近いと思われるもの上位 3 つを検索結果として返すようにした．こうすることで，他にどんなコーヒーと似ているのか，メーカー間で似ているコーヒーはどれかなどの情報も得ることができる．

5 評価

5.1 実験内容

FS のデータベースに用いた 10 種類のコーヒーを用意し，任意に選んだ 3 つのコーヒーの香りを被験者に嗅いでもらい，該当すると思われるコーヒーを 3 つ選んでもらい，順位付けを行ってもらった．そして，その正解率と FS で行った場合の正解率を比較した．また，実験終了後被験者にアンケートを行った．

5.2 実験結果

被験者 24 人に対し本実験を行い，結果を集計した．1 番目に当てられた正解率は 33.3%，3 番目までに当てられた正解率でも 62.5%だった．それに対し FS では 1 番目の正解率は 73.7%，3 番目までの正解率は 100%だった．

5.3 考察

実験結果より，物体の香りデータからそのものを特定することは可能であり，したがって香りを用いて情報検索を行うことができることが示された．またアンケート結果より，ほぼ全員が香りを用いて情報検索することは便利だと答えたことからも提案の有効性は示せたといえる．

6 まとめ

本稿では，嗅覚情報を用いる新しい情報検索として香りを用いた情報検索を提案し，Fragrance Searcher を実装した．これにより，調べるのが困難であった，抽象的な表現でしか表せないものを検索することができ，今までにない新しい情報を得ることが可能になった．

謝辞

本研究は 21 世紀 COE プログラム研究拠点形成費補助金のもとに行われた．

参考文献

[1] 冨永 健太郎, 平山 拓, 高橋 ひろみ, 重野 寛, 松下 温,
“ 香りの情報通信に関する考察 ”,
サイバースペースと仮想都市研究会，CSVC 2002-09

[2] 中平，中本，森泉,
“ 能動型匂いセンシングシステムを用いた匂い記録・再生システムの研究 ”,
電気学会化学センサシステム研究会，cs99-49, pp.31-36(1999)