

フレグランスのにおいの検索方式の効率化と 購入支援システムの開発

川崎葵[†] 高山毅[†] 村田嘉利[†] 佐藤永欣[†] 大上藍[†]

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

近年、五感のいずれかを用いたデータベース検索の中で、嗅覚を用いた検索に関する研究が活発化している。しかしそれらの中で、においサンプルの対象をフレグランスに特化し、ユーザのニーズに応じて柔軟に検索できる方式は存在しない。著者らの研究グループでは、ユーザのニーズに応じて多種多様なにおいを検索可能な方式の開発に取り組んでいる[1]。具体的には、フレグランスのにおいを名詞と感性値を用いてデータベース化し、検索する方式を開発している[2]。本稿では、これまでの検索方式を更に改良して効率化を目指す。そして、試作システムを用いた評価実験を通じて、その有用性を示す。

2. 先行研究

2.1 文献[1]での成果

文献[1]では、におい全般を対象として、柔軟性のある検索インタフェースの提案をしている。まず、すべてのおいサンプルへ、被験者実験で自由記述により名詞と感性語を付与している。そして、全体を通して一度しか登場しない名詞と感性語を除外し、文献[3]の手法を基に感性軸の選定を行っている。

検索インタフェースとしては、名短法、感距法、名短感法等を提案している。名短法とは、名詞を一つ入力して検索する手法である。システムが感性多次元空間内のその名詞に対応する点からの距離に基づき、検索結果を表示する。選択した名詞が複数のサンプルに付与されている場合、対応する各点からの最短距離を、検索条件からの距離とする。感距法とは、各感性値について単極は4段階(0~+3)、両極は7段階(-3~+3)のそれぞれに「適切ではない(=null)」を加えた5段階、8段階で入力し検索する手法である。ユーザが入力した感性値集合に対応する点からの距離を、検索条件からの距離とする。また、検索者が感性値を検索条件として入力する際に、その感性軸を使用することは妥当ではないと感じた場合に「適切ではない」を選択することができる。その感性軸を使用することは妥当だが、感性値を付与することを考えたときに、「どちらとも言えない」と感じた場合には「(±)0」を選択することができる。さらに、上記二つの手法を組み合わせ、名詞と感性値で検索する名短感法がある。

文献[1]中での評価結果によれば、名詞のみ、感性値のみの手法より名詞、感性値の双方を使った手法の方が、ユーザの検索意図に見合うにおいへ効率的にたどり着ける。

2.2 文献[2]での成果

文献[2]では、においサンプルをフレグランスに特化して、フレグランスの購入支援システムを開発し、有用性を示している。既存のフレグランス購入支援システムは、においの性質そのものを検索条件として検索する機能は、充分とは言えない。

そこで文献[2]では、文献[1]の成果に基づき、検索条件として名詞と感性値の両方を使って検索できるインタフェースを提案している。2.1節で述べた自由記述に加え、広告文からも名詞群と感性語群を作成している。ただし、

広告文で登場する感性語はフレグランスの初心者には必ずしも分かりやすい表現ではないので、妥当性の評価をしている。文献[1]に沿って文献[3]の手法で選定を行った結果、名詞は45種類、広告文に基づく感性語は10個(単極8個、両極2個)、自由記述に基づく感性語は8個(単極6個、両極2個)を得ている。

表1 自由記述に基づく感性語群

単極	甘い	すっぱい
	優しい	刺激的な
	苦い	癒される
両極	爽快な⇔不快な	柔らかい⇔硬い

次に、定まった感性軸について、被験者にフレグランスの各サンプルを嗅いでもらい、感性値の付与を行っている。そして、広告文に基づく感性語を使用したADシステムと自由記述に基づく感性語を使用したFRシステムの二つのシステムを提案している。検索者は名詞を選択した後、各感性値について単極は4段階(0~+3)、両極は7段階(-3~+3)のそれぞれに「適切ではない」を加えた5段階、8段階のいずれかで入力する。名詞への距離、感性値への距離を足し合わせたものを検索条件への距離として、検索結果をランキング表示する。

実験の結果、ADシステムよりFRシステムのほうが良いとの結果を得ている。

3. フレグランスの検索方式の効率化

本稿では、文献[2]のFRシステムを基に、検索方式の効率化を提案しつつ評価する。名詞と感性値のデータは、文献[2]のものを使用する。

3.1 全実験を通しての共通事項

ゴールとして定めたサンプルを、評価するシステムで被験者に探してもらい、1回の検索ごとに「ゴールのサンプルのにおい」と「検索結果として表示されたサンプルのうち被験者が選んだ一つのにおい」を嗅ぎ比べる。そして、以下の三尺度で評価する。

- (i)主観的評価：その2つが近いか遠いかの7段階主観評価(1:非常に近い~7:非常に遠い)。
- (ii)客観的評価：被験者が入力した名詞と感性値を入力した際のゴールのサンプルの順位。
- (iii)ゴールへの到着率。以降、「正解率」と呼ぶ。

3.2 名詞を使うことの妥当性の確認

3.2.1 目的と方法

文献[1]では、名詞と感性値を利用した検索方法が有用としていたが、フレグランスの場合にそれが有用かは文献[2]で示していない。そこで、名詞を使わずに感性値だけで検索するシステム(WN)を開発し、FRと相対評価する。

3.2.2 結果(図1)

正解率はFRが54.2%、WNは16.7%であった。図1および上記の正解率から、FRシステムの方が勝る。よって、フレグランスの検索においても、名詞と感性値を組み合わせることは有用である。

Efficiency Improvement in Retrieval Method of Fragrance Odor and Development of Purchase Support System

†A.Kawasaki, T.Takayama, N.Sato, Y.Murata, and A.Oue(Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University)

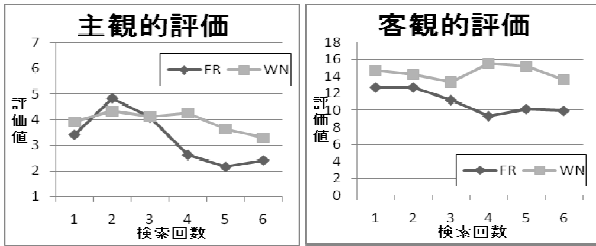


図1 FRとWNの、検索回数に伴う評価値の変動。

3.3 感性値と感性語のいずれが良いのか

3.3.1 目的と方法

「検索者は検索条件として感性値を付与できたほうが良いのか、むしろそれは人間の能力を超えていて、値は付与せず感性語そのものを検索条件としたほうが良いのか」を明らかにする。名詞を選択した後、感性値ではなく、感性語そのものを選択できるシステムを開発する。感性語は、FRで用いている単極6個、両極(2個×2=)4個の計10個を使用する。ここで、検索条件として与えられた感性語とフレグランスのサンプルとの距離の計算方法の違いに基づき、以下の三システムを開発し、FRと相対評価する。

- (i)1.1 節で述べた名短法の考え方を感性語に適用する感短法システム(VB)。
- (ii)感性語の有無をバイナリで表現し、ハミング距離で距離を計算するパターンマッチ A システム(HD)。ここでは、10bit のハミング距離から距離を求める。
- (iii)以下の適合不適合相殺アルゴリズムで距離を計算するパターンマッチ B システム(RN)。すなわち、

$$\text{適合度} = \frac{\text{サンプルが満たしているbit数}}{\text{検索条件として立っているbit数}} \quad (1)$$

$$\text{不適合度} = \frac{\text{検索条件中で立っていないbit数}}{\text{サンプル中で立っているbit数}} \quad (2)$$

とし、上記の適合度と不適合度の差が適合不適合相殺アルゴリズムでの距離となる。

3.3.2 結果(図2)

正解率はFRが54.2%、VBは33.3%、HDは45.8%、RNは33.3%であった。図2および上記の正解率から、FRが勝る。すなわち、感性値を付与しないよりも付与するシステムのほうが勝る。

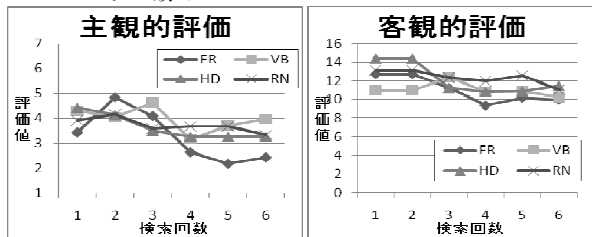


図2 FR,VB,HD,RNの、検索回数に伴う評価値の変動。

3.4 「適切ではない」の妥当性の確認

3.4.1 目的と方法

検索者にとって違いが分かりづらい、「適切ではない」と「(±)0」の両者を区別することの妥当性を確認する。「適切ではない」を使用しないシステム(NN)を開発し、FRと相対評価する。

3.4.2 結果(図3)

正解率はFR、NNともに54.2%であった。図3および上記の正解率からNNとFRには有意な差は存在しない。換言すると、文献[1]と異なり、フレグランスの場合には、

検索者にとって分かりづらい「適切ではない」を導入しても検索効率が向上するとは言えない。

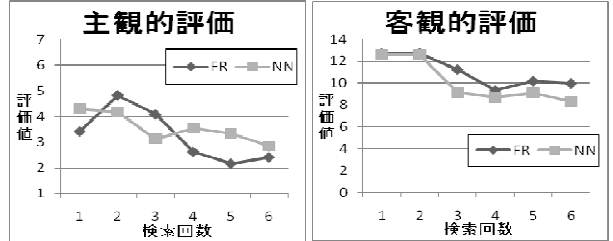


図3 FRとNNの、検索回数に伴う評価値の変動。

3.5 名詞に基づき選択できる感性軸を絞る案の妥当性の確認

3.5.1 目的と方法

名詞の選択後、検索効率を高めるために、検索条件として指定できる感性軸を限定してしまうことが考えられる。ここではこの案の妥当性を確認する。検索者が選択した名詞が付与されているサンプルの感性値を基に、感性軸の限定を行う。3.4節の結果に基づき、ここではNNを基に以下のシステムを開発し、NNと相対評価する。検索者が入力した名詞が付与されたサンプル群において感性値が0またはnullのサンプルが、

- (i)50%以上の感性軸を検索条件として表示しない感性軸強限定システム(SR)。
- (ii)75%以上の感性軸を検索条件として表示しない感性軸弱限定システム(WR)。

3.5.2 結果(図4)

正解率はNNが54.2%、SRは33.3%、WRは58.3%であった。図4および上記の正解率から、名詞から感性軸を限定するWRが最も良い。よって、検索条件として指定できる感性軸をやや限定することは検索効率の向上につながる。しかし、限定し過ぎると向上しない場合もある。

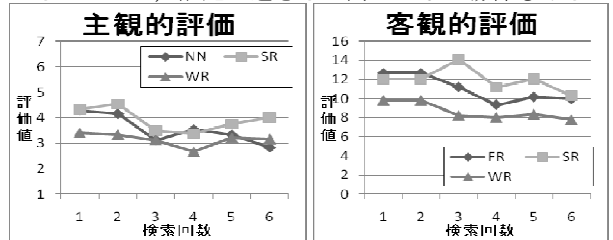


図4 NN,SR,WRの、検索回数に伴う評価値の変動。

4. 結論と今後の展望

本稿では、著者らの研究グループでこれまで開発してきた、「フレグランスのにおいの検索方式」の効率化を試みた。相対比較の実験の結果、(a)名詞と感性値を用い、(b)「適切ではない」は使用せず、(c)名詞から感性軸をやや限定する方法が最も良いとの結論が得られた。

今後の展望として、フレグランスの熟練度や性別、年代を考慮した検索方式の改良が挙げられる。

参考文献

- [1]菊池繁ほか：におい検索のための柔軟性のあるインタフェースの開発，信学技報，Vol.107，No.255，pp.25-30，2007。
- [2]安倍のぞみほか：フレグランスのにおいの表現と購入支援システムの開発，第72回情処全大，4S-3，pp.873-874，2010。
- [3]熊本忠彦ほか：印象に基づく検索のための印象語選定法の提案，情処論誌，Vol.44，No.7，pp.1808-1811，2003。