

## デザイン画像データベースのための ユーザモデルに基づいた感性検索法

勝本道哲 福田学 柴田義孝

東洋大学工学部情報工学科

{katsu, fuku, shibata}@yosemite.sb.cs.toyo.ac.jp

筆者らは広域に分散する繊維デザイン画像データベースシステムにおいて、ユーザであるデザイナーの感性に合った画像検索を可能とするため、ユーザモデルを導入したヒューマンインタフェースの研究を行っている。本システムでは、色彩工学やデザイナーの意見により作成された感性語をキーワードとする検索法を提案している。さらに、検索時に個々のユーザの持つ感性を客観的人物モデルからのズレとみなし、そのズレを学習しながらユーザモデルを更新することにより、個々のユーザの感性を獲得する方式を設計し開発を行ったので、その機能及び性能評価について報告する。

## Kansei Retrieval Using User Model for Design Image Database

Michiaki Katsumoto, Manabu Fukuda and Yoshitaka Shibata

Toyo University

{katsu, fuku, shibata}@yosemite.sb.cs.toyo.ac.jp

We have developed a new human interface for distributed Textile Design Image Database System, which provides "Kansei" retrieval method using user model. The suggested retrieval method provides easy and flexible access to the distributed databases by specifying "Kansei words". Furthermore, user's Kansei can be obtained by evaluating a degree of impression of the sample images and updating the user model.

### 1. はじめに

筆者らは広域に分散するデザイン画像データベースにおいて、デザイナーの要求に適合する情報を提供する検索を可能とするヒューマンインタフェースを考慮したシステム構成[1]、及びその検索法[2]の設計及び開発を行っているが、その中で、ユーザの要求に適合する検索法は重要な機能であると考えている。これまで、デザイン作業において画像データを検索する場合の検索条件は、必ずしも明確化できないので、従来のキーワードによる検索法では検索条件を絞り込むのに大きな努力が必要であったり、その検索結果に満足できない場合があった。そこで、

本研究では従来のキーワード検索法に加え、1) 要求する色を選ばせその色自体を検索キーワードとする直接検索法、2) 色彩の配色から得られる印象をアンケートなどにより選定された形容詞として表現した感性語と客観的人物モデルを作成し、その感性語を検索キーワードとして選択し、個々のユーザの持つ感性による感性検索法を提案している。この感性検索法においては、客観的人物が受ける感性をベクトルとして表現し、かつ、個々のユーザの持つ感性ベクトルを客観人物からのズレとし、そして、客観人物の感性ベクトルと個々のユーザの感性ベクトルの対応関係を2次元の行列として表し、これをユーザモ

デルとして個々のユーザ毎に格納する。さらに、検索時にそのズレを学習しながらユーザモデルを更新することにより、個々のユーザの感性を獲得する方式を設計し、プロトタイプシステムを構築した[3]。この論文では、そのプロトタイプをユーザに実際に使用してもらい、満足度をアンケートし、その結果を集計することにより、本方式の機能評価を行った結果について述べる。

## 2. デザイン画像データベースシステム

### 2.1 システム概要

本研究での繊維デザイン画像データベースシステムは、繊維デザイナーがデザインCADで利用する素材やデザインを決定するための支援システムであり、ISDNによる広域のネットワーク上にそれぞれの地域の特色のある繊維関連のデザイン画像を格納するために分散されたデータベース(DB)に対して、それぞれのオフィスから柔軟にかつ簡単な操作でデザイン画像を検索し取得することが可能である。このシステムは、ダイナミックハイパーメディアシステム(DHS)[4,5]を基本とし、広域に分散されたマルチメディアDB(MDB)を管理する知識エージェント、及びユーザインタフェースを提供するクライアントエージェントにより構築されている(図1)。クライアントエージェントではユーザクエリ(UQ)を知識エージェントへ発行し、UQを

受けた知識エージェントではリンクマネージャにより知識ベースを使用しUQを解析し、エージェントクエリ(AQ)に変換する。そのAQをマルチキャストRPCを基本とするselective OID法[2]により分散するMDBへ発行し画像データを取得し、その画像データをクライアントに提供するDBシステムである(図2)。MDBは関係データベースシステムにより通常の検索用データとして、素材、柄、年代、作者やキーワードなどのテキストデータと、400x282のフルカラーオリジナル画像をJPEGで圧縮した画像データ、ブラウジング用としてオリジナル画像を共通カラーマップにより256色を有し、100x100に変換した画像データを格納している。さらに、通常検索用と直接色検索用及び感性検索用のインデックスが格納されている。本システムでは、ユーザはフルマウスオペレーションにより、検索条件ウィンドからキーワードや感性語を選択するだけで検索条件の設定と発行が行え、検索結果はブラウジング画像がブラウジングウィンドウに表示され、そのブラウジング画像をクリックすることにより詳細画像を表示することが可能である。

### 2.2 知識ベース

感性検索法において使用される感性語は、本研究においては色彩による感性に着目し、色彩工学やデザインの専門家の意見、デザイン学校の指導教官や生徒によるアンケートにより、世代や性別の違いにより関連付けが行われており、それらをもとに決定されている。つまり、ある単一色に対し感性語が対応づけられており、例えば、「黒」は「シック」などとなっている。本研究においては、デザイン界では、マンセル記号空間が一般に利用されているので、これを利用し、そのマンセル記号空間の130色と15の感性語との関連を知識ベースとして構築している。表1に15の感性語、表2にその中の「シック」を表現する色彩群の抜粋例を示す。

### 2.3 画像のインデックス化

本研究では、あらかじめそのデザイン画像が持つ感性ベクトルをインデックスとして作成しておくことで、検索速度の

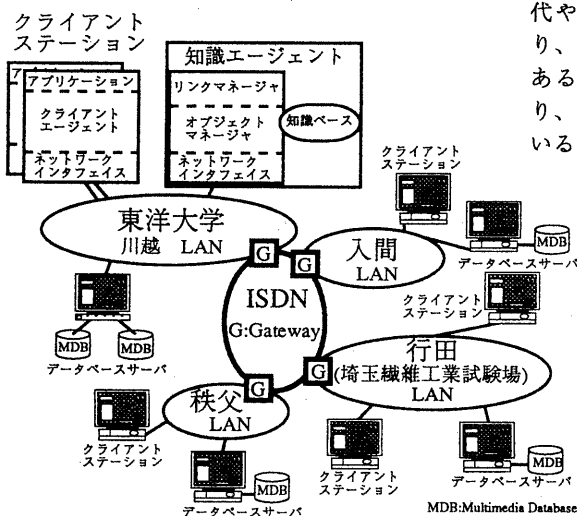


図1 広域デザイン画像データベースシステム

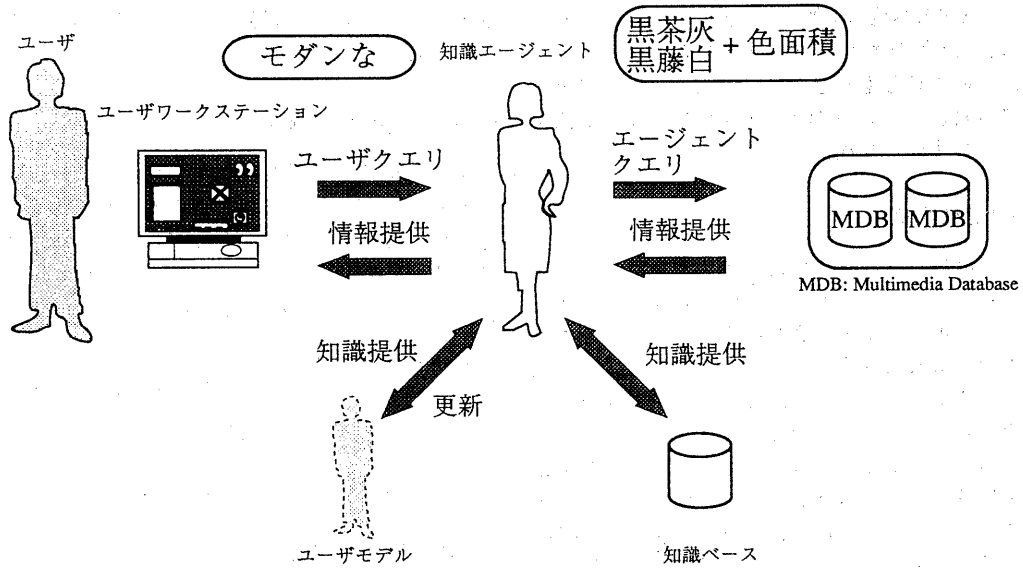


図2 検索時のシステムフロー

クラスタID	感性語	クラスタID	感性語	クラスタID	感性語
1	ブリテイ	6	ロマンティック	11	ダンディ
2	カジュアル	7	ナチュラル	12	フォーマル
3	ダイナミック	8	エレガント	13	クリア
4	ゴージャス	9	シック	14	クール・カジュアル
5	エスニック	10	クラシック	15	モダン

表1 感性語クラスタ

シック					
YR_Dl	Y_Gr	GY_Dl	G_Gr	G_Dl	B_L
B_Dl	PB_P	PB_Lgr	PB_Gr	P_Dl	B_Gr
N_7	N_6	N_5	N_4		

表2 「シック」の知識ベース表現

効率化を図っている。デザイン画像のインデックス作成はまず、1)RGBで表されるフルカラー画像空間を双6角錐HLSカラーモデルを経てマンセル記号空間へ変換し、その後130色にクラスタ化する。2)130色の色面積を計算し、3)その面積率の上位5色を直接色検索時のインデックスとして、さらにそこから得られる感性ベクトルのベクトル値をインデックスとして作成した。例えば、ある画像の感性ベクトルを、

$$\mathbf{b} = \{b_n\} \text{ (ただし } n=1,2,3,\dots,15)$$

とし、上位5色が{N\_2, P\_Dgr, PB\_Gr, N\_4, PB\_Lgr}であり、その面積率が{33%, 25%,

13%, 10%, 3%]の場合、「N\_2」は知識ベースよりクラスタID{3,10,11,12,15}の感性語に属していることがわかっており、

$$b_i \leftarrow b_i + 33 \text{ (ただし } i=3,10,11,12,15)$$

となる。他の4色についても同様な処理を行うと、最終的に、

$$\mathbf{b} = \{0,0,33,0,0,0,0,13,13,58,58,71,0,13,58\}$$

となり、これをインデックスとする。この画像は、クラスタID「12」の「フォーマル」が特徴であることがわかる。

### 3. 検索方法の実装

#### 3.1 通常検索と直接色検索

通常検索でのUQは、検索条件設定ウィンドウで選択されたキーワードを各属性に対して何が設定されたかを示し、リンクマネージャでは、それを単にSQLへ変換を行い、それをAQと



を行い、検索結果の満足度を述べてもらった。感性語として「シック」や「クラシック」を選択した5人はほぼ満足し、ユーザモデルもほとんど収束したが、「モダン」や「クリア」を選択した残りの5人においては、ユーザモデルが収束せず、発散する傾向にあった。この原因としては、データベースに登録されているデータが従来の着物や浴衣などのデザインが主体であり、そのため「シック」や「クラシック」の画像が多く、「クリア」などはほとんど登録されていないためと考えられる。このことから、登録データも含め、ユーザモデルの変更方法、感性語の再考察の必要性が生じた。

また、性能評価を行った結果、通常検索と直接色検索については、Ethernet環境では1秒弱後に最初の画像が表示され、その後1秒間隔で表示できた。一方、ISDN環境では最初の画像が4秒後に表示され、その後2秒間隔で表示できた。また、ユーザモデルの抽出処理は約3秒を要するので、感性検索のトータルレスポンスタイムは通常検索のトータルタイムに3秒加えた時間となった。これは、実際の環境においても、十分に満足できるレスポンス時間であるといえる。

## 6. まとめ

本研究では、感性検索のためのユーザモデルを実装し、その機能評価をアンケートにより行った。その結果約50%の満足度を得ることができたが、登録が少ない感性語を選択するとユーザモデルが発散する傾向が表れた。従って、現在は±10の固定幅を持たせているが、新しい検索方法として、選択した感性ベクトルを強調するような可変検索幅を持たせる方法、及びユーザモデルの新しい更新法が今後の課題となる。またユーザモデルそのものをAQにしてしまうので、検索結果が300から400件に達する場合があるので、絞り込み機能が必要であり、これも今後の課題として検討している。

## 参考文献

- [1] 勝本, 入江, 広瀬, 瀬田, 柴田: ISDNによる広域デザイン画像データベースの構築と性能解析, 情処研報 94-DPS-64, Vol.94, No.19, pp.45-50, (1994).

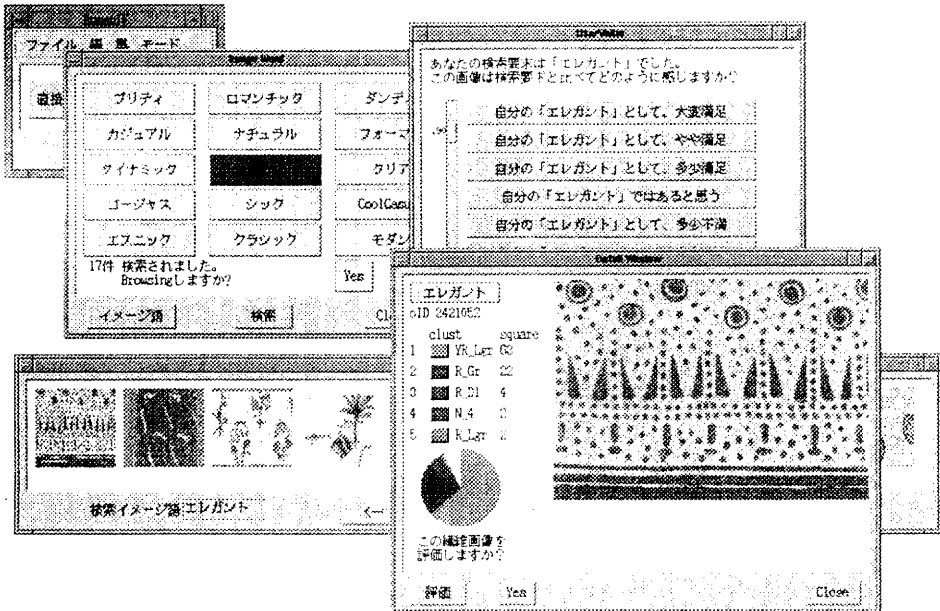


図3 デザイン画像データベースのユーザインタフェース

- [2] 広瀬, 勝本, 柴田: 分散型データベースシステムの検索方法及び性能評価, 情処ワークショップ論文集, Vol.94, No.1, pp.289-297, (1994).
- [3] 勝本, 入江, 柴田: デザイン画像データベースシステムにおけるヒューマンインタフェイスの研究, 情報処理学会第46回全大, 2E-6, (1994).
- [4] Y. Shibata and M. Katsumoto, "Dynamic Hypertext and Knowledge Agent Systems for Multimedia Information Networks", ACM Hypertext'93, pp.82-93, (1993).
- [5] M. Katsumoto and Y. Shibata, "Dynamic Hypermedia System Using Knowledge Agent for Multimedia Information Networks", JWCC-8, p.C2-2-1~p.C2-2-8, (1993).