原著論文

感性に基づくマルチメディアデータ検索システムにおける一気分適応法

村井 昭仁*, 宝珍 輝尚**

*大阪府立大学大学院理学系研究科, **京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科

MOOD ADAPTATION IN KANSEI MULTIMEDIA DATA RETRIEVAL SYSTEM

Akihito MURAI*, and Teruhisa HOCHIN**

* Graduate School of Science, Osaka Prefecture University, 1-1 Gakuencho, Sakai-shi 599-8531 Japan

** Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology, Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto-shi 606-8585 Japan

Abstract: This paper proposes a method of adapting moods to *Kansei* multimedia data retrieval system. This type of adaptation is called the mood adaptation. The proposed method of the mood adaptation uses the personal adaptation method based on the matrix transformation. This paper also presents a method of making the retrieval easy by considering the mood. This method enables users to retrieve pictures without any specification but their current moods. This method uses the score matrices obtained in the experiments in some moods, and the retrieval action types. By capturing the user's action type a priori, the retrieval system estimates the impression words and their weights to retrieve pictures.

Keywords: Moods, Adaptation, *Kansei* multimedia data retrieval

1. は じ め に

近年のパーソナルコンピュータの進歩と普及により、画像・動画・音といったマルチメディアデータが身近なものになってきている。これらのマルチメディアデータを内容に基づいて検索したいという要求は古くからあり、様々な研究が行われてきている [1-9]。ここで、マルチメディアデータは人間に対してある種の印象を与える。例えば、小川の写真が清涼感を与えるといったことである。従って、印象に基づいてマルチメディアデータを検索したいという要求も当然存在し、印象に基づいて画像・動画・音を検索する研究も盛んに行われている [2-9]。これらの検索では、「明るい」といった印象語やその重みを用いて検索を行う。すなわち、求めたいものを1個以上の印象語とその重みを用いて指定するのである。

ここで、印象に基づくマルチメディアデータ検索の場合、検索者の検索時の心理状態によって検索結果は変わるべきではないかと考えられる。例えば、爽快な気分のもとと憂鬱な気分のもとでは得られるものは変わるべきではないかということである。気分に応じて検索結果を変えるためには、現状では、利用者が検索時の自分の気分を考慮して、例えば、「より明るく」とか「あまり大きくなく」といった指定を自らが印象語とその重みの指定を調節して行うしかない。

著者らは、システムの振る舞いが利用者の気分に適応して変化することを気分適応と呼び、印象に基づくマルチメディアデータ検索システムにおける気分適応を可能とすることを目的として、気分適応に関する基礎的な検討を行ってきた [10]。ここでは、画像を対象とし、「哀」と「楽」を対象として、画像評価の前に短時間の映像を被験者に視聴させて被

験者の気分を整え、その後、画像の官能検査を行うことにより、気分によって画像の感じ方がどのように変化するか、気分によって検索行動に変化があるかについて検討してきた。この結果、気分によって画像の印象が変化していること、ならびに、気分によって検索行動がタイプ分けできることを明らかにしてきた [10]。この気分による検索行動タイプは、現在の気分を高めるように行動するタイプと現在の気分を打ち消すように行動するタイプである。

以上得られた結果を利用することで、印象に基づくマルチメディアデータ検索における気分適応を可能にできるのではないかと考えられる。すなわち、利用者の気分を入力してもらうことにより、検索の際に利用者が自分の気分に合わせて印象語やその重みの指定を変えることなく、気分に合わせて検索が可能になるのではないかと考えられるのである。

そこで本論文では、印象に基づくマルチメディアデータ検索における気分適応を可能とすることを目的として、検索時の気分を考慮した検索の実現、ならびに、検索を容易に可能とする方法を提案する。本論文では、気分を変化させて行った官能検査の結果を利用することにより検索時の気分を考慮した検索を実現する。また、気分による検索行動タイプをあらかじめ判定しておき、検索時の気分を入力するのみで検索の実行を可能とすることにより検索の容易化を図る。

以下、2.で、準備として、気分適応の実現に必要な事項について述べる。そして、3.で気分適応法について述べる。4.でこの方法の実現について述べ、最後に、5.でまとめる。

2. 準 備

2.1 感性に基づくマルチメディアデータ検索システム

これまでに著者らが試作してきた感性に基づくマルチメ

図1 感性検索システムの検索画面

メディアデータ検索システム [8, 9] の印象語を指定した画像検索について概説する。図1に示す画面が印象語指定画面である。図1に示すように、16の印象語対を使用している。また、検索対象の画像は、現状では、風景や自然写真を中心とした40枚の写真である(付録参照)。図1では、「美しい」をレベル10と指定し、「自然な」をレベル5と指定している。レベルは印象語の重み付けを表す。印象語とレベルを指定した後、「OK」ボタンを押下すると検索が行われる。

2.2 行列を用いた検索適応

ここでは、行列を用いた検索適応法 [11] を概説する。

感性工学ではSD法と因子分析がよく使用される。因子分析では、 n 個の観測対象に対する p 変量のデータの行列を Z とすると、 Z を下式のように表現する。

$$Z = FA' + E \quad (1)$$

ここで、 F , A , ならびに、 E は、おのおの、因子得点行列、因子負荷量行列、ならびに、残差行列と呼ばれる。ただし、 A' は A の転置行列である。 Z , F , A , ならびに、 E は、それぞれ、 n 行 p 列、 n 行 m 列、 p 行 m 列、ならびに、 n 行 p 列の行列であり、 m は $m \ll p$ なる整数である。なお、2.1.で述べた感性に基づくマルチメディアデータ検索システムでは、観測対象は40枚の写真であり、変量は16印象語対の評点である。したがって、 n は40であり p は16である。

被験者の評点の平均値の行列とこれに基づく因子得点行列、因子負荷量行列、ならびに、残差行列を、おのおの、 Z_{ave} , F_{ave} , A'_{ave} , E_{ave} とすると、これらには以下の関係がある。

$$Z_{ave} = F_{ave} A'_{ave} + E_{ave} \quad (2)$$

2.1.で述べた感性に基づくマルチメディアデータ検索システムでも F_{ave} , A'_{ave} と E_{ave} を使用して検索を行っている。 Z_{ave} そのものを用いず F_{ave} や A'_{ave} を使用しているのは、多種のメディアデータ(画像、音、音楽、動画)に共通の因子を異種メディアデータ検索に利用している [8, 9] ためと、各メディアデータの特徴量から因子得点を推定すること(例えば、[12])により観測対象(画像ならば40枚の写真)以外のデータを検索対象にできる可能性があるからである。

一方、個人ごとの評点行列、因子得点行列、因子負荷量行列、ならびに、残差行列を、おのおの、 Z_i , F_i , A_i , ならびに、 E_i とすると、これらには以下の関係がある。

$$Z_i = F_i A'_i + E_i \quad (3)$$

ここで、 F_i が F_{ave} を用いて $F_i = F_{ave} M_i$ と記述でき、 A'_i が A'_{ave} を用いて $A'_i = N_i A'_{ave}$ と記述できると仮定する。ただし、 M_i と N_i は m 行 m 列の行列である。すると、 Z_i は以下のように書くことができる。

$$Z_i = F_{ave} P_i A'_{ave} + E_i \quad (4)$$

ここで、 P_i は $M_i N_i$ である。

式(4)は以下に示す式(5)のようにとらえることができる。

$$Z_i = F_{ave} (P_i A'_{ave}) + E_i \quad (5)$$

式(3)と式(5)を比較すると、式(3)の F_i と A'_i をそれぞれ F_{ave} と $P_i A'_{ave}$ になるように変形したものと考えられる。 $P_i A'_{ave}$ は P_i が単位行列の場合に A'_{ave} となるので、 P_i は個人の特性を表しているのではないかと考えられる。また、 A'_{ave} は既に求まっているので、 P_i が求まれば $P_i A'_{ave}$ が求まることになり、個人の評点をもとに再度因子分析を行わなくても、従来の A'_{ave} の代わりに $P_i A'_{ave}$ を利用し F_{ave} は従来のままの行列を利用することで個人の特性を考慮した検索が可能になる [11]。

ここで、 E_i は小さいので無視できるとすると、 P_i は以下のように求めることができる。

$$P_i = F_{ave}^+ Z_i A_{ave}'^+ \quad (6)$$

F_{ave}^+ と $A_{ave}'^+$ は、おのおの、 F_{ave} と A'_{ave} の擬逆行列 [11] である。 F_{ave}^+ と $A_{ave}'^+$ はすでに求まっている F_{ave} と A'_{ave} から求められるので、各個人の Z_i が求まれば、 P_i を求めることができる。

したがって、各個人の Z_i が求まれば式(6)により P_i を求めることができ、 P_i を求めることができれば式(5)に従って従来の A'_{ave} の代わりに $P_i A'_{ave}$ を利用し F_{ave} は従来のままの行列を利用して検索を行うことができる。式(5)から求めるのは n 行 p 列の行列であり、2.1で述べた感性に基づくマルチメディアデータ検索システムを例にとると、40枚の写真の16印象語対の評点を表す行列になる。式(5)から明らかなように、この行列の導出には P_i が関係しているの

で、この行列は個人の特性を反映した行列になっている。ちなみに、式 (5) において P_i が単位行列の場合は、求まる行列は、残差行列が無視できるとすると、 Z_{ave} (被験者の評点の平均値の行列) と等しい行列になる。2.1 で述べた検索は次のようにして実現できる。まず、ある写真について、各印象語対の評点にその印象語対に指定されたレベルを掛け、これをすべての印象語対について合計した値をその写真の評価値とする。ここで、印象語対が選択されていない場合はレベルを 0 として計算する。この評価値をすべての写真について求める。そして、評価値が大きいものから順にならべる。最後に、評価値が大きいものほど求めているものにふさわしいものであるとして、検索結果画面において評価値が大きいものから順番に提示する。以上により検索が実現できる。

以上述べたように、各個人の Z_i が求まれば、再度因子分析をすることなく、個人の特性を考慮した検索が可能になる [11]。

2.3 印象と検索行動に対する気分の影響

著者らは官能検査によって気分による印象の変化を測定している [10]。官能検査に使用する画像と印象語対は 40 画像 16 印象語対で、2.1 で述べた感性に基づくマルチメディアデータ検索システム [8, 9] で使用してきたものである。ここでは、各印象語対について、+2 から -2 の 5 段階で評点をつけてもらった。なお、2.1 で述べた検索で使用するレベルは検索時の印象語の重み付けを表すだけであり、この 5 段階の評点とは無関係である。1 回の官能検査の所要時間は約 45 分である。

また、官能検査に先立ち、現在の気持ちや検索したい画像等を記すためのアンケートを行った。アンケートの回答の所要時間は約 3 分である。アンケート項目を以下に示す。

- ・現在の気分
- ・画像を検索する際に用いたい印象語対を、官能検査に用いる 16 印象語対から複数選択を許して回答
- ・上記の印象語対を選んだ理由

一人の被験者に対して次に示す 3 つの官能検査を実施する。

検査 1 (平常条件) : 平常の心理状態でアンケートに回答してもらい、その後、官能検査を行う。

検査 2 (哀条件) : 映画「火垂るの墓」の最後の場面 (Chap. 8, 約 5.5 分間) を視聴した後にアンケートに回答してもらい、その後、官能検査を行う。

検査 3 (楽条件) : 映画「トムとジェリー Vol.7」中の「花火はすごいぞ」(Chap. 4, 約 6.5 分間) を視聴した後にアンケートに回答してもらい、その後、官能検査を行う。

被験者は大学生 13 名 (男子 11 名, 女子 2 名) である。

平常条件, 哀条件, 楽条件における被験者全員の評点の平均値をレーダーチャートで図 2 に示す。哀条件では、「単純な」、「暗い」、「小さい」、「弱い」において、平常条件の平均値と哀条件の平均値の間に有意水準 0.05 で有意な差が認められ、楽条件では「自然な」、「澄んだ」、「暖かい」、「明るい」。

図 2 平常条件, 哀条件, 楽条件での評点平均値

「単純な」、「大胆な」、「うれしい」において、平常条件の平均値と楽条件の平均値の間に有意水準 0.05 で有意な差が認められた。なお、図 2 では、平常条件の平均値との間に有意差が認められたものに「*」印を付けて示した。

また、実験の結果、次の 2 つの検索行動タイプが見られた。1 つは、現在の気分と同一の (強めあう) 方向への意志に対応する行動である。つまり、「哀」の場合には「より悲しくなりたい」、「明るい画像は見たくない」、「今の気分に深みをつけたい」という意志に対応する行動であり、「楽」の場合には「より楽しくなりたい」、「楽しい気持ちを持続させたい」という意志に対応する行動である。この検索行動タイプを「強調タイプ」と呼ぶことにしている。もう 1 つは、現在の気分とは逆の (打ち消しあう) 方向への意志に対応する行動である。つまり、「哀」の場合には「明るい気分になりたい」、「楽しくなりたい」という意志に対応する行動であり、「楽」の場合には「落ち着きたい」などの意志に対応する行動である。この検索行動タイプを「緩和タイプ」と呼ぶことにしている。なお、哀条件において、緩和タイプの被験者は 5 名、強調タイプは 4 名であり、楽条件において、緩和タイプの被験者は 2 名、強調タイプは 9 名であった。

3. 気分適応法

3.1 基本的な方法

まず、気分適応の基本的な方法について述べる。ここでは、検索時の気分を考慮するために、2.2 で述べた行列を用いた検索適応法を使用する。すなわち、同じ印象語とレベルを選択しても気分によって検索される画像が変わるようにするために、従来の評点行列を、2.3 で述べた官能検査で得られた各気分における評点の平均値の行列 (以降、気分行列と呼ぶ) に置き換え、これをもとに検索の気分適応を行う。すなわち、従来の評点行列 (これは平常時の評点の平均値の行列 Z_{ave} である) を気分行列 (これは各気分での評点の平均値の行列である) に置き換えるということである。ここでの気分行列は、2.2 の式 (6) の Z_i に相当する。したがって、気分行列 Z_i をもとに式 (6) に従って P_i を求め、式 (5) に従って従来の A'

F_{ave} の代わりに $P_i A'_{ave}$ を利用し F_{ave} は従来のままの行列を利用することにより気分適応を行うという方法である。つまり、気分行列を使用することで、個人適応と同じ方法で気分適応を行うという方法である。

ここで、気分行列としてどの行列を用いるかについて、以下の2つの方法が考えられる。

[方法1] 「哀」と「楽」という2種類の気分に対応した評点の平均値の行列を用いる。

[方法2] 気分(哀と楽)と検索行動タイプ(緩和と強調)の組み合わせに対応する4種類の評点の平均値の行列を用いる。

ここでは、楽条件の緩和タイプの被験者はわずか2名であり、人数が極端に少なく検索行動タイプの違いよりも個人の感性の違いの影響が大きくなる恐れがあるため、方法2は採用せず、方法1を採用することとする。

表1 各検索行動タイプの回答人数

印象語対	哀の 緩和	哀の 強調	楽の 緩和	楽の 強調
美しい - 醜い	0	2	0	3
自然な - 不自然な	1	1	1	3
新鮮な - 古くさい	1	1	0	3
澄んだ - 濁った	1	1	1	2
潤いのある - 渴いた	0	1-1	0	1
単純な - 複雑な	1	1	0	6
大胆な - 繊細な	0	-1	0	3
鋭い - 鈍い	0	1	0	1
暖かい - 冷たい	3	2	0	2
明るい - 暗い	3	-3	-1	9
緊張した - ゆったりした	-2	-1	-1	-2
うれしい - 悲しい	2	-2	0	5
動的な - 静的な	1	1-1	-1	4
大きい - 小さい	0	-1	0	1
重い - 軽い	0	1	0	-1
強い - 弱い	0	-2	0	1

表2 各検索行動タイプの検索時のレベル

印象語対	哀の 緩和	哀の 強調	楽の 緩和	楽の 強調
美しい - 醜い	0	5	0	3
自然な - 不自然な	2	3	5	3
新鮮な - 古くさい	2	3	0	3
澄んだ - 濁った	2	3	5	2
潤いのある - 渴いた	0	0	0	1
単純な - 複雑な	2	3	0	7
大胆な - 繊細な	0	-3	0	3
鋭い - 鈍い	0	3	0	1
暖かい - 冷たい	6	5	0	2
明るい - 暗い	6	-8	-5	10
緊張した - ゆったりした	-4	-3	-5	-2
うれしい - 悲しい	4	-5	0	6
動的な - 静的な	2	0	-5	4
大きい - 小さい	0	-3	0	1
重い - 軽い	0	3	0	-1
強い - 弱い	0	-5	0	1

3.2 検索の容易化

検索にあたり、いちいち印象語とレベルを選択するのは面倒である。現在の気分を入力するのみで検索を実行してくれると手間が省け、非常に便利である。そこで、ここでは、気分に応じてより容易に検索を可能とする方法を提案する。

提案する方法は、2.3 述べた検索行動タイプとアンケートの結果を利用する。2.3 で述べたアンケートにおいて、「現在の気分で行なう検索に使用したい印象語」で選択された印象語ごとの人数をそれぞれの場合ごとに表1に示す。ここで、例えば、「哀の緩和」とは、「哀」の気分において「緩和タイプ」の検索行動タイプを表す。ただし、負の数は印象語対の右側の語が選択されたことを示す。例えば、「哀の緩和」の「緊張した - ゆったりした」の -2 は、「ゆったりした」を2名が選択していることを示す。また、表中、例えば、2-1 となっている場合は、左側の語を2名が選択し、右側の語を1名が選択していることを表す。

ここでは、表1で示した人数をもとに検索時のレベルを求めることにする。表1で示した人数を、「哀の緩和」、「哀の強調」、「楽の緩和」ならびに「楽の強調」のそれぞれの場合の人数（「哀の緩和」ならば5、「哀の強調」ならば4、「楽の緩和」ならば2、「楽の強調」ならば9）で割り、レベルの最大値である10を掛けて得られた値（小数点以下四捨五入）を検索時の印象語のレベルにする。ただし、対になっている印象語の両方が選択されている場合（表1で1-1のような場合）は、各印象語を選択した人数の差を人数として計算する。例えば、2-1の場合は1名として計算する。このようにして得られたレベルを表2に示す。このレベルを使用することにより、あらかじめ検索者の検索行動タイプを把握しておけば、現在の気分が「哀」か「楽」かを入力してもらうのみで、検索時にレベルを入力することなく、気分に応じた検索が可能となる。ただし、楽条件の緩和タイプの被験者は2名であり、今後被験者数を増やした実験が望まれる。

3.3 検索行動タイプ判定

3.2で述べた検索の容易化を可能とするためには、あらかじめ利用者の検索行動タイプを把握しておく必要がある。そこで、典型的な画像を提示して検索行動タイプを判定することにする。

表2の「哀で緩和」のレベルを指定して最初に出力される画像は「満開の桜」の画像（図3(a)）である。「哀で強調」の場合は「小さな青い花」の画像（図3(b)）である。そこで、「哀」の時、あなたならどちらの画像がより見たいですか? という質問に対して、図3(a)の満開の桜の画像と図3(b)の小さな青い花の画像から見たい画像を選択してもらい、図3(a)を選択した利用者を「哀で緩和タイプ」とし、図3(b)を選択した利用者を「哀で強調タイプ」とする。

同様に、表2の「楽で緩和」のレベルを指定して2番目に出力される画像は「アジサイ」の画像（図4(a)）である。「楽で強調」のレベルを指定して最初に出力される画像は「蝶

(a) 哀で緩和 (b) 哀で強調

図3 哀条件での検索の上位画像

(a) 楽で緩和 (b) 楽で強調

図4 楽条件での検索の上位画像

と花」の画像（図4（b））である。そこで、「楽」の時、あなたならどちらの画像がより見たいですか？」という質問に対して、図4（a）のアジサイの画像と図4（b）の蝶と花の画像から見たい画像を選択してもらい、図4（a）を選択した利用者を「楽で緩和タイプ」とし、図4（b）を選択した利用者を「楽で強調タイプ」とする。

「楽で緩和」において最初に出力される画像は図3（a）の桜の画像である。既に述べたように、この桜の画像は「哀で緩和」でも最初に出力される。「哀で緩和」でも「楽で緩和」でも図3（a）の桜の画像が最初に出力されることになるが、緩和タイプは、現在の気分を打ち消すタイプであり、「哀」のときも「楽」のときも「平常」に戻りたいという要求と考えることができるので、「哀で緩和」では図3（a）の桜の画像を判定で利用することとした。一方、「楽で緩和」においては2番目に出力される画像を使用している。これは、「楽で強調」において最初に出力される図3（a）の桜の画像が、「楽で強調」でも2番目に出力されるので、この画像は判定画像として適当ではないと考えたからである。

4. 気分適応の実現

4.1 機能

3.で述べた気分適応法を機能という形で以下に示す。

(1) 「自分で検索」機能

従来の検索と同様に、感性語とそのレベルを選択して行う検索である。現在の気分を、「哀」、「楽」、「平常」の中から選択してもらう。後は、従来の検索と同じであり、感性語とそのレベルを選択して検索を行う。ここでは、3.1で述べた基本的な気分適応法を用いる。

(2) 検索行動タイプ判定機能

検索行動タイプ判定機能とは、簡単な質問を行い、その回答から検索者の検索行動タイプを判定する機能である。これは、3.3で述べた検索行動タイプ判定の機能であり、「おまかせ検索」を行う際に必要な検索行動タイプを求める機能である。

(3) 「おまかせ検索」機能

検索時の気分（ここでは「哀」と「楽」の2種類）を選択するだけで、検索条件を推定し検索する機能である。ここでは、3.2の検索の容易化で述べた方法を用いる。「おまかせ検索」を行うためには検索行動タイプが必要であり、前述の検索行動タイプ判定をあらかじめ行っておく必要がある。

4.2 実行画面

(1) 「自分で検索」画面

図5に示すように、左フレームの「自分で検索」ボタンを押すと、右フレームに現在の気分を問い合わせる画面が現れる。これに回答すると、図1に示した検索条件指定画面が現れる。表面的には従来と全く変わらないが、指定された気分に応じた検索を行う。

「楽」の気分の場合に、印象語を「新鮮な」とし、レベルを10として検索した結果の画面を図6に示す。図6では、検索の上位2画像が表示されている。

図5 「自分で検索」の検索画面

図6 「自分で検索」の検索結果の例

(2) 検索行動タイプ判定画面

「おまかせ検索」を実行するためには、利用者が「哀」と「楽」のそれぞれの気分において検索行動パターンが「緩和タイプ」なのか「強調タイプ」なのかをあらかじめ求めておく必

図7 検索行動タイプ判定画面

図8 「おまかせ検索」の検索画面

図9: 「おまかせ検索」の検索結果画面

要がある。

図7に示すように、左フレームの「学習する」を押すと、右フレームに検索行動タイプ判定画面が現れる。この画面では、3.3.で述べた検索行動タイプ判定のために、2つの気分に対してそれぞれ2つの画像が表示される。図7に示す画面には、「哀」の1つ目の選択肢である桜の画像(図3(a))が表示されているが、この後に2つ目の選択肢の画像(図3(b))が続く。さらに、「楽」の検索行動タイプを判定する2つの画像(図4(a)と図4(b))が続く。「哀」と「楽」のそれぞれで画像を選択した後、「OK」ボタン(図7には現れていない)を押すことで3.3.で述べた検索行動タイプ判定を行い、利用者の気分ごとに検索行動タイプを登録する。

(3) 「おまかせ検索」画面

図8に示すように、左フレームの「おまかせ検索」ボタンを押すと、右フレームに検索時の気分を選択する画面が表示される。ここで選択欄に表示されるのは、「哀」と「楽」の2つの気分である。どちらかを押すとすぐにその気分に応じた検索結果が表示される。「楽」を押した場合の検索結果を図9に示す。つまり、図1に示した印象語と重みの指定画面が現れず、図9に示した検索結果画面がすぐに現れるのである。

4.3 実行例

「自分で検索」において、「平常」(画面では「平然」と「楽」と「哀」のおおのの気分で「明るい」を選択して検索される上位10画像のタイトルを表3に示す。「明るい」は印象語対「明るい-暗い」の印象語である。この印象語対は、2.3.の実験結果で、哀条件の評点の平均値と平常条件の評点の平均値の間に有意な差が認められ、さらに、楽条件の評点の平均値と平常条件の評点の平均値の間にも有意な差が認められたものである。なお、検索時のレベルは10としている。また、本研究では個人適応を考慮していない。従って、著者らが検討してきている感性に基づくマルチメディアデータ検索システムの実現のもととなっている20代男子大学生12名の評点の平均値に対する気分適応となっている。

「楽」では、「平常」と比較すると、3番目から8番目の画像の順番が異なっているが、10番目までの画像は同じ画像である。「哀」では、2番目と3番目、6番目と7番目の画像の順序が入れ替わり、10番目の画像が異なっているが9

表3 「明るい」で検索

順位	平常	楽	哀
1	桜	桜	桜
2	蝶	蝶	青空と標識
3	青空と標識	山と川	蝶
4	山と川	青空と標識	山と川
5	ジェット機雲	チューリップ	ジェット機雲
6	マリーゴールド	ジェット機雲	チューリップ
7	チューリップ	マリーゴールド	マリーゴールド
8	バラ	バラ	バラ
9	校庭と青空	校庭と青空	校庭と青空
10	ススキ	ススキ	日本庭園

表4 「暗い」で検索

順位	平常	楽	哀
1	暗雲と光	暗雲と光	暗雲と光
2	山と雨雲	壁とつる草	山と雨雲
3	夕闇の高速道路	山と雨雲	夕闇の高速道路
4	壁とつる草	夜空の月と星	夜の高速道路とマンション
5	夜空の月と星	夕闇の高速道路	夜空の月と星
6	夜の高速道路とマンション	夜の高速道路とマンション	壁とつる草
7	港の夕焼け	港の夕焼け	港の夕焼け
8	茶色いホテル	茶色いホテル	茶色いホテル
9	倉庫の夕暮れ	倉庫の夕暮れ	倉庫の夕暮れ
10	富士山と木	富士山と木	あじさい

番目の画像までは同じ画像である。

同様に、「平常」と「楽」と「哀」のおおのの気分で「暗い」を選択して検索される上位10画像のタイトルを表4に示す。検索時のレベルは10としている。「楽」では、「平常」と比較すると、2番目から5番目の画像の順番が異なっているが、10番目までの画像は同じ画像である。「哀」では、4番目と6番目の画像の順序が入れ替わり、10番目の画像が異なっているが9番目の画像までは同じ画像である。

このように、基本的には、「平常」と同じ画像が上位に検索されるが、気分（「哀」と「楽」）によって検索される画像の順序が変わる。これは、ほかの印象語についても同様である。

これは、(1) 基本的には、気分によらず、指定された印象語やレベルによって検索結果の画像集合が決定されるということと、(2) 気分によって検索結果画像の順番が変わる程度の変更があるということと考えられる。同じ人が検索するので同じ印象語とレベルに対しては基本的には同じ画像集合が対応すると考えると、気分によらず同じ画像集合が得られるのは妥当であると考えられる。ただし、2.1で述べたように今回の検索対象は40枚の画像であり、画像が少ないことにより、今回の実行例では順番の変更が大きな変更ととらえにくくなっていると考えられる。今後、多数の画像を用いた評価実験を行い、気分適応結果の妥当性を検証する必要があると考えられる。また、被験者が「平常」、「楽」、「哀」というそれぞれの気分でどのような画像を求めたいのかを把握し、本論文で示した気分適応がどの程度有効に働いているかを検証することも今後の課題である。

5. お わ り に

本論文では、印象に基づくマルチメディアデータ検索における気分適応を可能とすることを目的として、気分を考慮した検索の実現について述べた。気分を変化させて行った官能検査の結果得られた評点を利用し、個人適応の手法を利用することにより、気分を考慮した検索を実現した。また、気分による検索行動タイプをあらかじめ把握しておき、検索時に気分を入力するのみで検索を可能とすることにより、検索を容易化した。

今後は、音・音楽、動画への対応が課題である。また、今

回のシステムで用いた評価データは、大学生という限定された年齢層に対する少人数の被験者から得られたものである。今後、幅広い年齢層の多人数の被験者から評価データを収集する必要がある。また、気分適応結果の妥当性の検証、気分適応の有効性の検証、ならびに、「おまかせ検索」機能の有用性の評価も今後の課題である。さらに、検索者の顔の表情から気分を推測できるシステムとの連動も今後の課題である。

謝 辞

本研究は、一部、文部科学省科学研究費補助金（課題番号：18500163）による。

参 考 文 献

- [1] Uemura, S., Arisawa, H., Arikawa, M., and Kiyoki, Y. : Digital Media Information Base, IEICE Trans. Inf. & Syst., E82-D, 1, pp.22-33, 1999
- [2] 栗田多喜夫, 加藤俊一, 福田郁美, 板倉あゆみ: 印象語による絵画データベースの検索, 情報処理学会論文誌, 33, 11, pp.1373-1383, 1992
- [3] 清木康, 金子昌史, 北川高嗣: 意味の数学モデルによる画像データベース探索方式とその学習機構, 電子情報通信学会論文誌 D-II, J79-D-II, 4, pp.509-519, 1996
- [4] 戸嶋朗, 八村広三郎: 絵画からの画面構成の抽出と検索への応用, 情報処理学会論文誌, 40, 3, pp.912-920, 1999
- [5] 木本晴夫: 感性語による画像検索とその精度評価, 情報処理学会論文誌, 40, 3, pp.886-898, 1999
- [6] 杉原太郎, 森本一成, 黒川隆夫: m-RIK: 個人の感性特性に対応可能な音楽検索システム, 情報処理学会論文誌, 46, 7, pp.1560-1570, 2005
- [7] 是津耕司, 上原邦昭, 田中克己: 時刻印付オーサリンググラフによるビデオ映像のシーン検索, 情報処理学会論文誌, 39, 4, pp.923-932, 1998
- [8] Hochin, T., Tsuji, T.: Mutual Multimedia Access Using Kansei Factors, Kansei Engineering International, 2, 4, pp.9-18, 2001
- [9] 宝珍輝尚, 都司達夫: 印象に基づくマルチメディアの相互アクセス法, 情報処理学会論文誌: データベース, 43, SIG2 (TOD13), pp.69-79, 2002
- [10] 宝珍輝尚, 村井昭仁: 画像の印象と感性検索の動作への気分の影響について, 第2回日本感性工学会春季大会予稿集 2006, E-61, pp.197-200, 2006
- [11] 宝珍輝尚, 熊切健夫, 井田俊博, 都司達夫, 樋口 健: 感性マルチメディア検索における擬似行列を用いた個人適応法, 感性工学研究論文集, 4, 1, pp.27-30, 2004
- [12] 宝珍輝尚, 井田俊博, 都司達夫, 樋口健: 交互作用を考慮した音クリップの特徴量からの感性因子得点の推定, 日本データベース学会 letters, 1, 2, 16-19, 2003

付録 画像タイトル一覧

- (1) 桜
- (2) 林立のチューリップ
- (3) ツユクサ (一輪)
- (4) オオイヌノフグリ
- (5) あじさい
- (6) キキョウ (一輪)
- (7) アサガオ (一輪)
- (8) 桜と舟
- (9) サギソウ
- (10) 日本庭園
- (11) 暗雲と光
- (12) 校庭と青空
- (13) 住居街の夕焼け
- (14) 夜空の月と星
- (15) 青空にジェット機雲
- (16) 山と川
- (17) 蝶
- (18) 赤とんぼとロープ
- (19) 港の夕焼け
- (20) 夕闇の高速道路
- (21) 山と雨雲
- (22) 倉庫の夕暮れ
- (23) 漁港の夕焼け
- (24) 犬の顔
- (25) ススキ
- (26) 富士山と木
- (27) 白樺の林立
- (28) ペンション
- (29) 洋梨とつる草のかご
- (30) 楽譜と枯草
- (31) かごの中のマリーゴールド
- (32) バラ
- (33) もみじの葉
- (34) 道路と花
- (35) 青空と標識
- (36) 高層ビルと青空
- (37) 茶色いホテル
- (38) クリスマスのライトニング
- (39) 夜の高速道路とマンション
- (40) 壁とつる草

村井 昭仁 (非会員)

2006年大阪府立大学理学部数理・情報科学科卒業。同年、同大学大学院理学系研究科情報数理科学専攻入学。感性マルチメディアデータ検索、ファジィ表現を用いたデータマイニングの研究に従事。

宝珍 輝尚 (正会員)

1984年名古屋工業大学大学院修士課程修了。同年、日本電信電話公社入社。NTT電気通信研究所、福井大学、大阪府立大学を経て、2006年4月より京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授。博士(工学)。感性マルチメディアデータ検索、マルチメディアデータベースシステムの研究に従事。日本感性工学会、電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE、ACM、日本情報考古学会各会員。