

## 官能の差異を考慮したユーザモデル・チューニング法

河辺 和宏                      江澤 義典                      平嶋 宗      豊田 順一  
関西大学大学院              関西大学工学部              大阪大学産業科学研究所

近年、計算機上で多彩な色彩を手軽に表現することが可能となっている。しかしながら、あまりにも多彩な色彩を表現できるために、ユーザが意図した配色を得ることができない場合がある。また、ユーザの意図した色彩であっても、それが官能の差異によって適切な配色とならない場合がある。

色彩に関する感性情報を定量化したマップの機構および、そのマップ上への言葉の写像に関する研究が知られている。このようなマップによって色彩から言葉・言葉から色彩に変換することが可能となる。ところが、一般にはユーザによって色に関する官能に差異があるので、単なる標準色彩のマップを利用するだけではユーザの満足する配色支援として有用であるとは言えない。本稿では、感性情報である色彩と言葉との関係を表現したユーザモデルのチューニング法について報告する。

## A Tuning Method of User Models Reflecting Personal Sensual Disposition

Kazuhiro Kawabe                      Yoshinori Ezawa  
Kansai University Graduate School      Faculty of Engineering, Kansai University  
  
Tsukasa Hirashima      Jun'ichi Toyoda  
I.S.I.R. Osaka University

Recently, we can easily handle many colors on machines. It is, however, often difficult for a user to choose the suitable color from many colors to realize his image. Even if the user can choose a color, it may not be satisfactory for the other person because of personal sensual disposition.

The research of making the map from the quantified color sense to the image words is reported, where the map can be used to correspond the actual color into the image word and vice versa. But a simple use of such standard color map can not support the satisfactory color combinations for the user, because each user has his own sensual disposition. This paper reports a tuning method of user models that represent the relationships between colors and image words.

## 1 はじめに

近年、安価なカラー・ビットマップ・ディスプレイなどのカラー・デバイスが普及してきたために、計算機の画面に多様な色彩を手軽に表現することが可能となっている。しかしながら、あまりにも多様な色彩を表現できるために、ユーザが意図した色彩を得ることができない場合がある。また、ユーザの意図した色彩であっても、色彩に対する官能の差異によって適切な配色とならない場合がある。例えば、ウインドウ・システムにおいてワークスペースとウインドウ・フレームとに配色を行う場合を考えると、ワークスペースにクローム・グリーンを配置し、ウインドウ・フレームにミスト・ブルーを配置したとする。このような配色は色調がそろっていないためにまとまりがない。すなわち、ユーザが意図した色を配色しただけでは、適切な配色効果は得られないことがある。

感性情報を定量化することによって感性を抽出する研究が注目されている [1] [2]。また、定量化する際にマップ化するだけでなく同一マップ上に言葉を写像する研究も行われている [3] [4] [5]。言葉もマップに載せることによって対象から言葉・言葉から対象に変換可能となる。

配色支援を行う場合、ユーザの個性に適した支援が必要である [6]。すなわち、色彩を受け取る能力や色彩に対する思い込みには個人差が存在する。この個人差が官能の差異を生み出す。官能の差異は配色にも存在する。したがって、配色支援を行うためにはこれらの官能の差異を表現したユーザモデルが必要となる。本稿では、感性情報である色彩と言葉との関係を表現したユーザモデルのチューニング法について述べ、それを応用した配色支援システムの概要を示す。

## 2 Munsel system と配色

Munsel system は色彩を色相・明度・彩度に分類したシステムであり、色彩研究の基礎になっている [7]。また、色相を *R*, *YR*, *Y*, *GY*, *G*, *BG*, *B*, *PB*, *P*, *RP* の 10 色相に分類する方法もよく知られており、色相の *R* と *BG*, *YR* と *B*, *Y* と *PB*, *GY* と *P*, *G* と *RP* はそれぞれ補色の関係が成り立っているために配色を考える上で便利である [8]。

配色とは、一般的に複数の色彩の取り合わせであり、本報告の色調としては明度と彩度を *V*, *S*, *B*, *P*, *Vp*, *Dp*, *Dk*, *Dgr*, *Lgr*, *Gr*, *L*, *DI* の 12 グループに分けたものを採用する [8]。

本報告の配色支援システムでは色彩間の類似関係と反対関係を用いる配色を検討する。ここで、類似関係・反対関係は色相・色調空間における距離によって定義することが可能である。そして、類似・反対関係に基づく整った配色を支援する手法について検討した。

## 3 言葉と配色

色彩を表現する手段としては色相・明度・色彩の他に RGB (Red, Green, Blue)、パレット (Palette) などがある。しかしながら、我々は日常的に言葉を用いて色彩を表現することによって色彩情報を交換している [1] [9]。例えば、かわいい色、柔らかい色などがある。

言葉で色彩を表現するために同一空間上に言葉と色彩を表現したモデルが報告されている [8]。これを、標準モデルと呼ぶこととする。標準モデルでは、Warm - Cool / Soft - Hard (以後 WC/SH とする) の 2 軸が直交した空間上に色彩と言葉をそれぞれマッピングしている。WC/SH の空間上に Munsel の色彩を写像したものを図 1 に示す。WC/SH の空間上に表現された言葉をイメージ語と呼ぶ (図 2)。例えば、イメージ語には「暖かい」・「あざやかな」などの言葉がある。イメージ語を用いることによって色彩と言葉を対応付けることが可能となる。次に配色における色相・色調空間での位置関係と配色を表す言葉との対応付けに着目する。

一般に色彩間の関係は「まとめ効果」と「ひきしめ効果」の 2 つに分類できる [8]。また、色彩間の関係を表現した言葉を統括語と呼んでいる。まとめ効果とは類似色相と類似色調によって得られる効果なので、まとめ効果は同質的であり、まとまりやすく、同一の調子を作りやすい。まとめ効果を表現する統括語には、「おちついた」・「あっさりした」などの言葉が知られている。また、ひきしめ効果とは反対色相と反対色調によって得られる効果である。ひきしめ効果は異質的であり、色彩が互いに強調しやすい。ひきしめ効果を表現する統括語としては、

“はっきりした”・“生き生きした”などの言葉が知られている。

## 4 配色支援への応用

ここでは、色彩に対する官能の差異をイメージ語と色彩との関係として表現することが可能であると考えている。すなわち、標準モデルと同一の空間におけるイメージ語の分布がユーザの官能表現であると考え、ユーザモデルを標準モデルとのイメージ語分布の相違として捉えることにした。しかしながら、イメージ語が 196 語に及ぶためにイメージ語と色彩との関係を質問だけによって獲得することは困難である。

### 4.1 ユーザモデル

一般に、ユーザの官能は標準モデルから大きく離れることは少ない。また、標準モデル上の色彩とイメージ語は WC/SH の基準によってプロットされた点であるので、官能の差異は WC/SH の基準の「ずれ」として表現可能である。そこで、標準モデルからのチューニング結果としてユーザモデルを獲得する方法を考案した。すなわち、イメージ語と色彩の組の情報から官能の差異を抽出し表現する方法となっている。このチューニング法ではユーザが入力したイメージ語と色彩の組の情報からユーザがまだ入力していないイメージ語の座標まで線形補間することによって入力の手間を軽減している。ただし、線形補間を行う場合でも以前にユーザが入力したイメージ語と色彩との組は変更されない。すなわち、以前の情報を有効にするために、線形補間を行う範囲を動的にとらえる。また、線形補間を行う範囲を移動可能範囲と名付ける。移動可能範囲はユーザが指定したイメージ語が属している範囲である。図 3(a) はユーザがイメージ語を順に入力した後の状態を示している。すなわち、図の左上の白丸は最初に入力されたイメージ語の位置を示し、右下の白丸は 2 番目に入力された位置を示している。図の状態では 7 個の範囲に分割した状態を示している。また、ユーザがまだ指定していないイメージ語は 7 の範囲のいずれかに属しており、次にユーザが指定したイメージ語が属する範囲が次の移動可能範囲となる。次に、線形補間を行う範囲

の動的な生成法について述べる。

移動可能範囲に属しているイメージ語に対応する色彩が移動可能範囲内に移動する場合、移動可能範囲は 4 つに分割される。図 3(b) は図 3(a) の次の状態を表現したものである。図 3(b) に示されている黒丸はユーザが指定したイメージ語の位置である。黒丸が矢印の先に示されている白丸に移動したことを表現している。黒丸と白丸は同一の移動可能範囲に存在することから、移動量を他のイメージ語の位置に反映させるために線形補間を移動可能範囲において行う。次に、白丸の座標点を基点として有効範囲を生成する。図 3(b) では白丸を基点として一点鎖線によって区切られ、4 つの有効範囲が生成されたことになる。

ところが、移動可能範囲内のイメージ語に対応する色彩がその範囲外に位置付けられた場合には既存範囲の再構築が必要になる。この様な場合には該当範囲を最小限に含む範囲を新たに移動可能範囲とみなして分割を実行する。

### 4.2 配色支援システム

配色支援ではユーザのイメージ語による配色結果を画面に提示する他に次の 3 点の支援を行う。

#### ● 統括語による配色効果の提示

ユーザは配色効果を統括語によって指定できる。

#### ● イメージ語提示

ユーザの指定した統括語の効果を実現する色彩のイメージ語を提示する機能である。統括語と 1 つ以上のイメージ語がある場合に提示可能である。

#### ● 標準モデルによるイメージ語と統括語の提示

ユーザモデルによって決定された色彩を標準モデルを用いてイメージ語に変換した結果をユーザに提示する。標準モデルによる支援は新たな視点をユーザに示唆することになる。

本システムの配色支援は単配色支援機能と多配色支援機能からなる。単配色支援機能ではユーザモデルを用いることによって官能の差異を考慮した色彩選択の支援を行う。多配色支援機能では配色の支援を行う。

#### 4.2.1 単配色支援機能

単配色支援機能は1つの色彩を指定するためのツールである。入力手段としてはイメージ語、Palette、RGBを用意している(図4)。本システムではイメージ語を196語用意している。また、Paletteには60色の色彩を用意している。RGBはそれぞれ0~255の整数値で選択可能である。単配色支援機能では標準モデルのイメージ語を提示できる。ユーザが入力したイメージ語をユーザモデルに従って色彩に変換し、この色彩から標準モデルによって得られるイメージ語を提示する。ここでは、入力されたイメージ語にもっとも近い色彩を出力している。また、逆も同様の処理で実現可能である。例えば、ユーザがカーマインという色彩を“激しい”というイメージ語によって表現したとする。しかしながら、標準モデルではカーマインという色彩に対応するイメージ語は“華やか”と表現されている場合には標準モデルによるイメージ語をも提示するようになっている。

#### 4.2.2 多配色支援機能

本システムでの多配色支援機能は2色の配色効果を表示するための条件の検索と表示を行う。多配色支援機能では統括語による配色効果の提示、対応イメージ語の提示を行う。配色効果を表示する統括語としては9語用意している[8]。そのうち、まとめ効果を表示する言葉は“おちついた”・“あっさりした”・“上品な”・“なじみやすい”の4語である。また、ひきしめ効果を表示する言葉は“はっきりした”・“ドラマティックな”・“つよい”・“動的な”・“生き生きした”の5語である。まとめ効果・ひきしめ効果を表示するために1つの要素である色相間の距離を表1に示す。また、もう1つの要素である色調間の距離を表2に示す。

統括語によってまとめ効果あるいはひきしめ効果を指定した上で一方の色彩が決定されれば、指定された効果を発揮する配色を自動的に決定することが可能となる。このような配色をユーザモデルによってイメージ語に変換したものがユーザ用の対応イメージ語となる。例えば、統括語がまとめ効果を表示する“おちついた”であり、入力されているイメージ語が“秋らしい”とする。“秋らしい”に対応する色彩をユーザモデルによって取り出し、

まとめ効果が発生する条件を満たす色彩に対応するイメージ語“円熟した”・“風雅な”がユーザ用の対応イメージ語となる。

また、3色以上の配色については基調色を用いた2色の配色問題に帰着されると考えている[8]。

#### 4.2.3 配色支援の流れ

配色支援は統括語が入力されることによって始められる。次に配色支援の一般的な流れを示す。

1. 統括語による配色効果の入力
2. イメージ語を入力
3. 配色効果とイメージ語から対応イメージ語を提示
4. 配色結果の提示
5. 標準モデルによるイメージ語と統括語の提示
6. 配色結果に満足しなければ1あるいは2へ

この場合はユーザは色彩をイメージ語によって指定しているが、意図した色彩が得られない場合には色彩を直接変更することも可能となっている。変更方法としてはRGB・パレットの2つの方法を用意している。

## 5 おわりに

官能の差異が存在する色彩を対象としたイメージ語と色彩との関係を表示するユーザモデルの構築法について検討し、統括語による配色を支援するシステムについて検討した。今後は、3色以上の配色支援について基調色が明確でない場合および、配色図形の形状・面積要因などの問題についても検討したい。

## 参考文献

- [1] 大庭博明, 伊東幸宏, 中谷広正: 自然言語による画像データベースの対話的検索, 人工知能学会研究会資料, ヒューマンインタフェースと認知モデル研究会(第17回)(1992).

- [2] 北島宗雄：嗜好のファジイモデル, 日本ファジイ学会, Vol. 3, No. 3, pp. 570-582 (1991).
- [3] KOBAYASHI, S.: The Aim and Method of the Color Image Scale, *COLOR research and application*, Vol. 6, No. 2, pp. 93-107 (1981).
- [4] 増山英太郎：官能検査から感性の計量化へ, 大阪大学知識科学研究会第7回年次大会資料, pp. 1-9 (1992).
- [5] 加藤俊一, 栗田多喜夫：画像の内容検索 -電子美術館への応用-, 情報処理学会誌, Vol. 33, No. 5, pp. 466-477 (1992).
- [6] 河辺和宏, 曾我真人, 平嶋宗, 江澤義典, 豊田順一：配色支援システムにおけるイメージ語の活用, 第43回情報処理学会全国大会講演論文集, pp. 2-359 (1991).
- [7] 日本色彩学会：新編色彩科学ハンドブック, 東京大学出版会 (1980).
- [8] 小林重順：配色センスの開発, ダヴィット社 (1990).
- [9] NAKANISHI, S., TAKAGI, T. and INAMURA, S.: COLOR HARMONY BY FUZZY SET THEORY, *Proceedings of the International Conference on Fuzzy Logic & Neural Networks*, pp. 419-422 (1990).

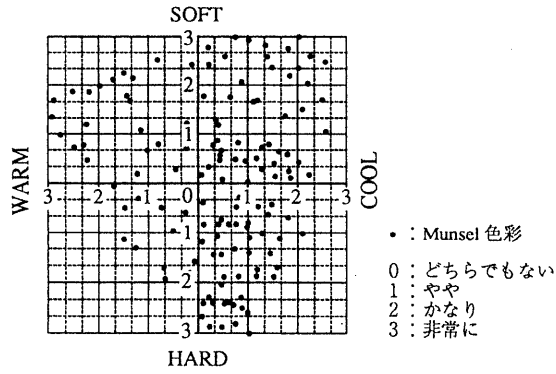


図 1: 標準モデルの色彩分布

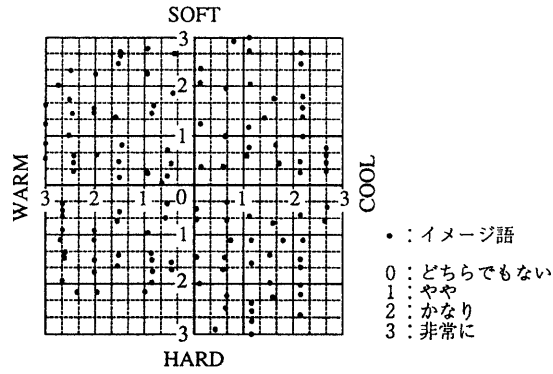


図 2: 標準モデルのイメージ語分布

表 1: 色相間の距離

色相	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP
RP	1	2	3	4	5	4	3	2	1	0
P	2	3	4	5	4	3	2	1	0	
PB	3	4	5	4	3	2	1	0		
B	4	5	4	3	2	1	0			
BG	5	4	3	2	1	0				
G	4	3	2	1	0					
GY	3	2	1	0						
Y	2	1	0							
YR	1	0								
R	0									

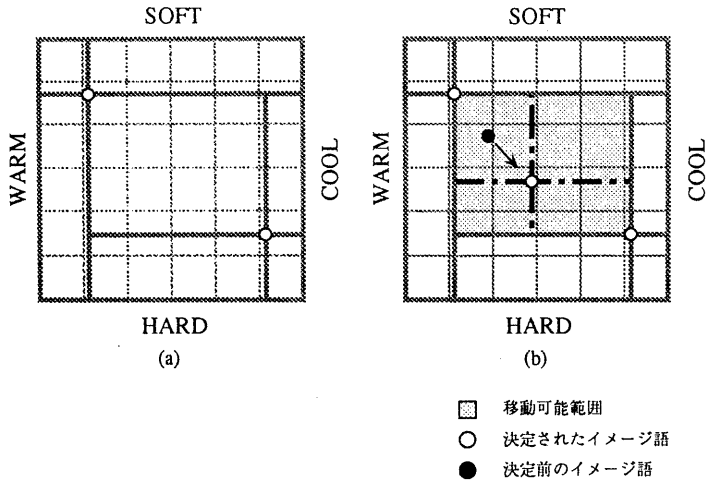


図 3: 範囲の動的な生成

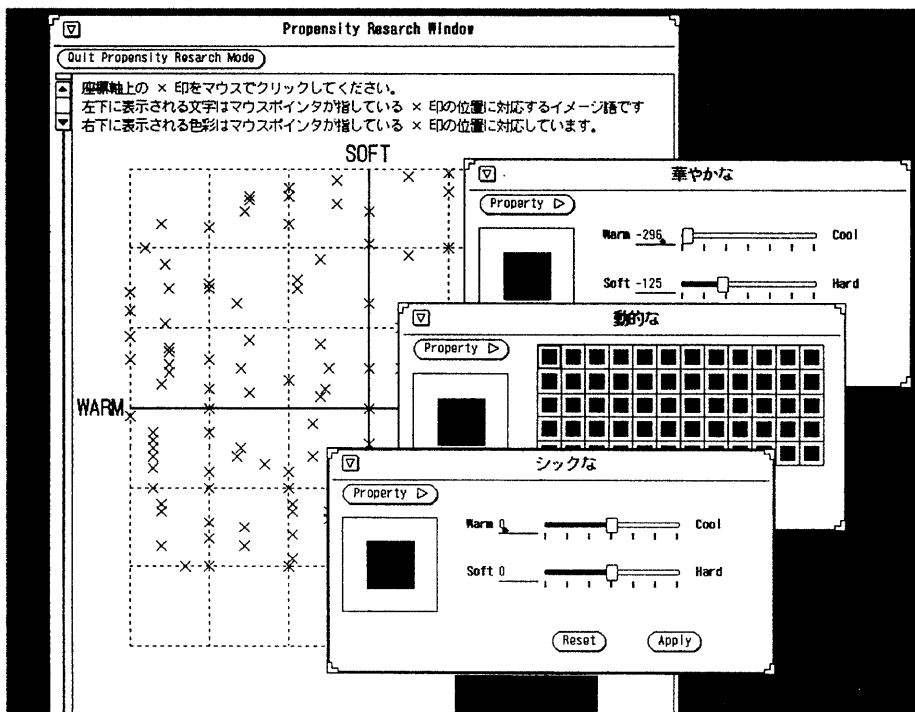


図 4: 単配色支援

表 2: 色調間の距離

色調	<i>V</i>	<i>S</i>	<i>B</i>	<i>P</i>	<i>V<sub>p</sub></i>	<i>D<sub>p</sub></i>	<i>D<sub>k</sub></i>	<i>D<sub>gr</sub></i>	<i>L<sub>gr</sub></i>	<i>Gr</i>	<i>L</i>	<i>DI</i>
<i>DI</i>	2	1	3	3	3	2	1	2	3	1	1	0
<i>L</i>	2	1	2	1	2	3	3	3	2	1	0	
<i>Gr</i>	4	3	4	4	2	4	2	1	1	0		
<i>L<sub>gr</sub></i>	4	3	4	1	1	5	4	3	0			
<i>D<sub>gr</sub></i>	5	4	5	4	4	3	1	0				
<i>D<sub>k</sub></i>	3	2	4	4	5	1	0					
<i>D<sub>p</sub></i>	1	1	3	4	5	0						
<i>V<sub>p</sub></i>	5	4	2	1	0							
<i>P</i>	3	2	1	0								
<i>B</i>	1	1	0									
<i>S</i>	1	0										
<i>V</i>	0											