

角度配色法を用いたイメージ語による配色支援手法

千崎 将司 松田 浩一 亀田 昌志 土井 章男

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

要 旨

本稿では、イメージ語と色の結び付きに注目し、イメージ語とモチーフを入力すると自動的に適切とされる配色パターンおよび色の配置を提示する手法について提案する。あるイメージ語に対応する色は複数あるが、複数の調査などで重なる傾向があり、多くがそれらの組合せによって配色が決定される。しかし、色の組合せ・色をどこに配置するかをすべてを提示し人が評価することは現実的とは言い難い。本稿では、(1) それらの組合せの中から適切な組合せを角度配色法により選択し、配色を提示する手法、(2) 画像への配色の際には、どの色をどの部分へ利用するか、という配置の問題があるため、色価と呼ばれる色の鮮やかさを示すパラメータを用い、配置問題に対する一手法、を提案する。

A color scheme support technique with Kansei words using a harmonic color coordinate system

Masashi SENZAKI Koichi MATSUDA Masashi KAMEDA Akio DOI

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Abstract

This paper introduces an semi-automatic color coordinate method for designed pictures, handling color scheme and color allocate by selecting Kansei word and motif. According to some researches a Kansei word have some image colors. Color scheme work must handle very many combination of the image colors. Therefore, it is difficult for beginners to select the proper combination of the colors. Proposal method solve the problem by following techniques, (1) proper combinations of image colors are chosen with the method of color scheme with angle difference on hue ring, (2) proper allocations of image colors are chosen with pictorial rules.

1 はじめに

配色とは、最も人間の感性や経験に頼り熟練を要する作業の一つであり、配色カードの色サンプルなどを組み合わせ、作業を行なう。したがって、経験や知識が少ない状態では、全く法則なく組合せを見つけることとなり、適切な配色を行なうことは非常に困難である。そこで、美しいとされる配色を見つけ出す理論について、古くからさまざまな理論や研究が行なわれてきた。

例えばオストワルドの色彩調和論、ムーンとスペンサーの色彩調和論では、色相・明度・彩度に注目し、それらのパラメータが似ていることによる調和、逆に差が大きいことによる調和の法則があると述べられている。つまり、理論を定式化するためには、色情報を色相・明度・彩度のパラメータで表し、3次的に配置することが必要となる。

表色系の一つで、日本色研による PCCS (Practical Color Co-ordinate System: 日本色研配色体系) は、色彩調和問題を理論的に解決する手法として提案されている。PCCS 色相環を用い、使用する色の色相環における角度差によって配色を決定する手法を角度配色法 [1] と呼ぶ。角度配色法では、調和のとれた配色が得られるとされる角度が提案されている。しかし、角度配色法は、小数のパターンに分類されているため機械的に配色に利用する色相を決定することができるが、配色の分類が少なく、ユーザのイメージする言葉と結び付きづらい。

そこで本研究では、イメージ語と色の結び付きに注目し、イメージ語を入力すると自動的に適切とされる配色パターンおよび色の配置を提示する手法について提案する。

あるイメージ語に対応する色は複数あるが、複数の調査 [2][3] などで重なる傾向があり、多くがそれらの組合せによって配色が決定される。しかし、対応する色が 8 色あり、4 色配色となると組合せが 70 通りとなり、すべてを提示することは現実的とはいえない。提案手法では、それらの組合せの中から適切な組合せを角度配色法により選択し、配色を提示する。

また、画像への配色の際には、どの色をどの部分へ利用するか、という配置の問題がある。本研究では、ヴァルール (valeur: 色価) と呼ばれる色の鮮やかさを示すパラメータを定義し、配置問題に対する一手法を提案する。

2 イメージ語による配色選択法

人は感性によって、言葉で色を表現する。かわいい・華麗な・にぎやかな、といったイメージ語から想像される色相やトーンにはある程度の傾向があり、多くの研究や出版物がある [2][3][4][5]。本研究では、イメージ語と色の結び付きに注目し、イメージ語に結び付く色相・トーンをデータベース化し、それらの中から適切な色の組合せを角度配色法により選択する手法を提案する。

2.1 イメージ語

本研究では、イメージ語と色の結び付きに注目し、文献 [2][3] を基にデータベースを作成した。イメージ語に対する色はさまざまなものが提示されているが、それらを色相・彩度・明度によって表すことにより、表色系を適切に選択することにより、色の関係を数値的に求めることが可能となる。

表 1: トーンに対応する彩度と明度

トーン	彩度	明度
V(ビビッド)	高	中
S(ストロング)	やや高	中
B(ブライツ)	やや高	やや高
P(ペール)	中	高
Vp(ベリペール)	低	高
Lgr(ライトグレイッシュ)	低	やや高
L(ライト)	中	中
Gr(グレイッシュ)	低	やや中
DI(ダル)	中	やや中
Dp(ディープ)	高	低
Dk(ダーク)	中	低
Dgr(ダークグレイッシュ)	低	低

本研究では、美しい配色を行なう際に重要とされるトーン、また、色味を表す色相をデータベースのパラメータとして用いる。色相は次節で述べる PCCS 色相環を用い、トーンは表 1 に示す分類を利用している。

この色相とトーンをまとめ、データベースを作成した。あるイメージ語に対応する色は複数あるが、複数の調査などで重なる傾向があり、ほとんどがそれらの組合せによって配色が決定される。

表 2、表 3 は、大項目として 35 分類した 253 語の分類のうち、大項目「かわいい」「ダイナミックな」に属するイメージ語の一部の色相とトーン群を

表 2: 「かわいい」に属するイメージ語の色相番号およびトーンの例

イメージ語	色相環 No.	トーン (明度・彩度)
かわいい	1~14, 24	P(中・高)
	2~8, 13	Vp(低・高)
あどけない	1~5, 24	P(中・高)
	2~5	Vp(低・高)
キュートな	1~14, 20~24	B(やや高・やや高)
	8, 13, 20~21	P(中・高)
	24, 5~8	Vp(低・高)
子供らしい	2~3, 8	B(やや高・やや高)
	2, 8, 14~20	P(中・高)
	8	Vp(低・高)
プリティな	2	B(やや高・やや高)
	1~17, 24	P(中・高)
	2~8	Vp(低・高)
ふっくらした	2	B(やや高・やや高)
	1~5, 24	P(中・高)
	2~5	Vp(低・高)

示したものである。イメージ語は感性語そのものを表し、色相環 No. は、図 1 における色相番号に対応し、トーンは、表 1 における記号を用い、彩度・明度のおおよそその分布する位置を表している。

ユーザは、まず大項目からイメージ代表語を選び、その次に提示される具体的なイメージ語を選択する。各イメージ語には 2~4 程度の色相とトーンの組合せが対応しており、それらの組合せの中から次節で述べる角度配色法によって適する組合せを自動的に求める。

2.2 PCCS 表色系と角度配色法

表色系の一つで、日本色研による PCCS (Practical Color Co-ordinate System: 日本色研配色体系) は、色彩調和問題を理論的に解決する手法として 1964 年に提案された。PCCS は、色相・明度・彩度の 3 属性により色を決定するが、光の三原色に黄色を加えて心理四原色として色相環を構成し、補色の関係を、物理補色ではなく、心理補色となるように配置している (図 1)。心理補色とは、人の視覚の仕組みに起因する補色であり、物理的な色の関係とは異なっていることが明らかになっている。例えば、マンセル表色系における黄色の補色は青であるが、PCCS 色相環では黄色の補色は紫となっていることから、その違いが確認できる (図 1)。

表 3: 「ダイナミックな」に属するイメージ語の色相番号およびトーンの例

イメージ語	色相環 No.	トーン (明度・彩度)
激しい	2, 8, 20, 24	V(高・中)
	2, 8	Dk(中・低)
爆発的な	2, 8	V(高・中)
	2, 24	Dp(やや高・低)
情熱的な	2, 7, 20, 24	V(高・中)
	24	Dp(やや高・低)
パワフルな	2, 6	V(高・中)
	6, 24	Dgr(低・中)
迫力のある	2	V(高・中)
	8	S(やや高・中)
	2	Dgr(低・低)
感動的な	2, 6	S(やや高・中)
	2	Dp(やや高・低)
	2	Dk(中・低)
	2	Dgr(低・低)

図 1 における は光の三原色 (3:yR:赤, 12:G:緑, 19:pB:青) において利用される色の位置を示し、 は、心理四原色 (2:R:赤, 8:Y:黄, 12:G:緑, 18:B:青) において利用される色の位置を表している。また、図中のアルファベットは色識別子、数値は色相番号を表している。

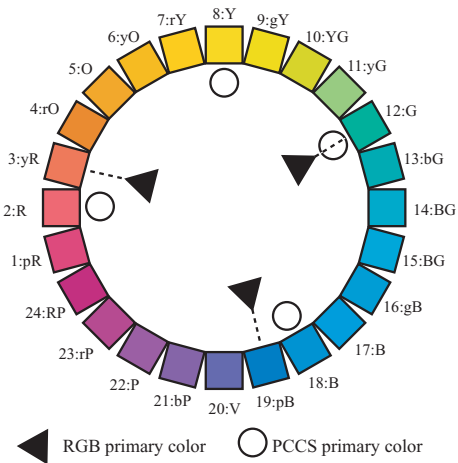


図 1: PCCS 色相環

そして、PCCS の色相環を用い、使用する色の色相環における角度差によって配色を決定する手法を角度配色法 [1] と呼ぶ。角度配色法では、調和のとれた配色が得られるとされる角度が提案されている。図 2 では、3~5 色時の角度配色パターンについて

の分類を示している。図 2 における色相環 No. は、図 1 における色相番号に対応している。これらのパターンは、2~6 色による配色に対してそれぞれ定義されており、角度による分類パターンと、表現したイメージを表すモチーフ (motif) によって構成されている。

2.3 配色抽出実験結果

図 3 は、イメージ語およびモチーフを選択し、イメージ語に属する色群の中から角度配色法を用いて適合する組合せを出力した結果を示している。以下は 4 色配色の抽出結果であり、図 2 における角度パターンを用いている。

図 3(a)~(c) は、「かわいい - 均衡的の主調効果 (セクスタード)」のイメージを表現する組合せを抽出した結果で、合計 3 組の組合せが抽出された。それぞれパステルカラー調の色が選ばれ、かわいらしいイメージの配色が出力されている。

図 3(d) は「活気のある - 滑らかな効果 (ポルタメント)」のイメージを表現する組合せを抽出した結果で、1 組の組合せが抽出された。赤と黄色を基調とした彩度の高い色および、赤と黄色の間のオレンジが選択され、派手で滑らかな配色が得られた。

図 3(e)~(f) は「気軽な - 滑らかな効果 (ポルタメント)」のイメージを表現する組合せを出力した結果で、合計 2 組の組合せが抽出された。それぞれ「かわいい」よりも彩度と明度の高い色が選ばれているが、軽いイメージを保持している。

図 3(g) は「気ままな - 刺激的效果 (刺激的補色対)」のイメージを表現する組合せを出力した結果で、1 組の組合せが抽出された。相反するイメージの組合せのように見えるが、補色とトーンバランスによって統一感を出している。

図 3(h) は、「面白い - この上ない派手 (クワドラド)」のイメージを表現する組合せを出力した結果で、1 組の組合せが抽出された。色相環全体からの抽出となるが、トーンを揃えることにより、全体としてにぎやかで楽しい配色となっている。

3 色の自動配置手法

あるイメージ語に対応する色は複数あるが、複数の調査 [2][3] などで重なる傾向があり、多くがそれ

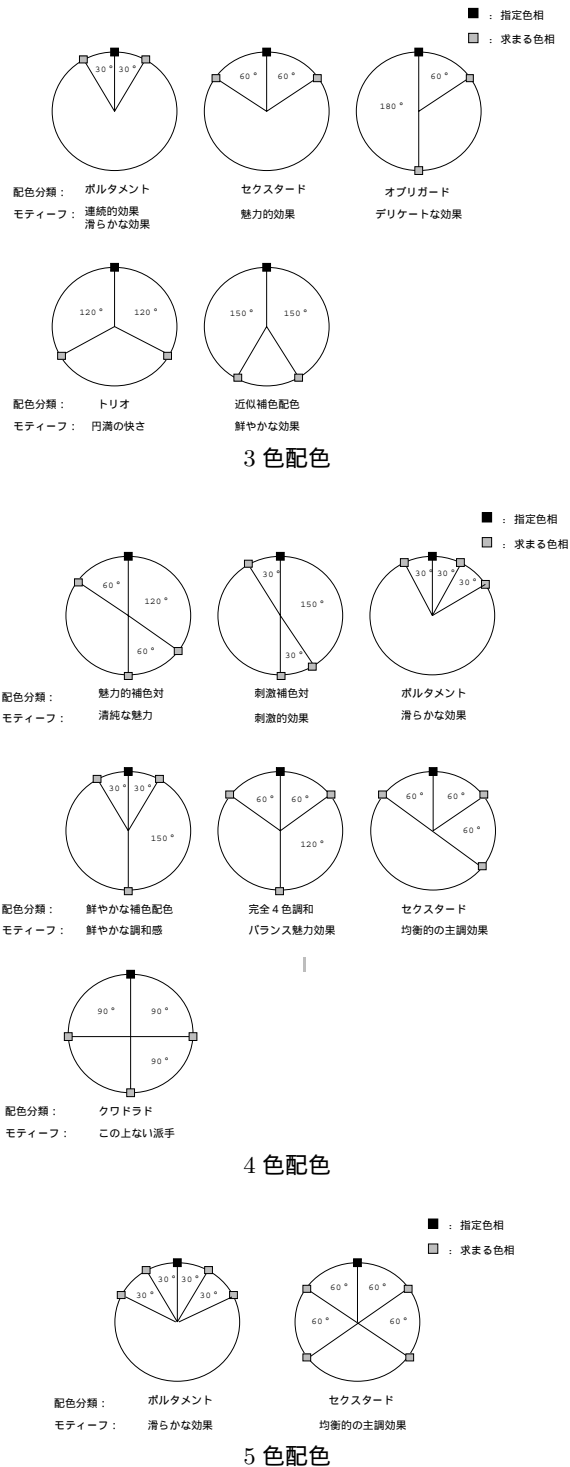


図 2: 角度配色法による 3~5 色配色

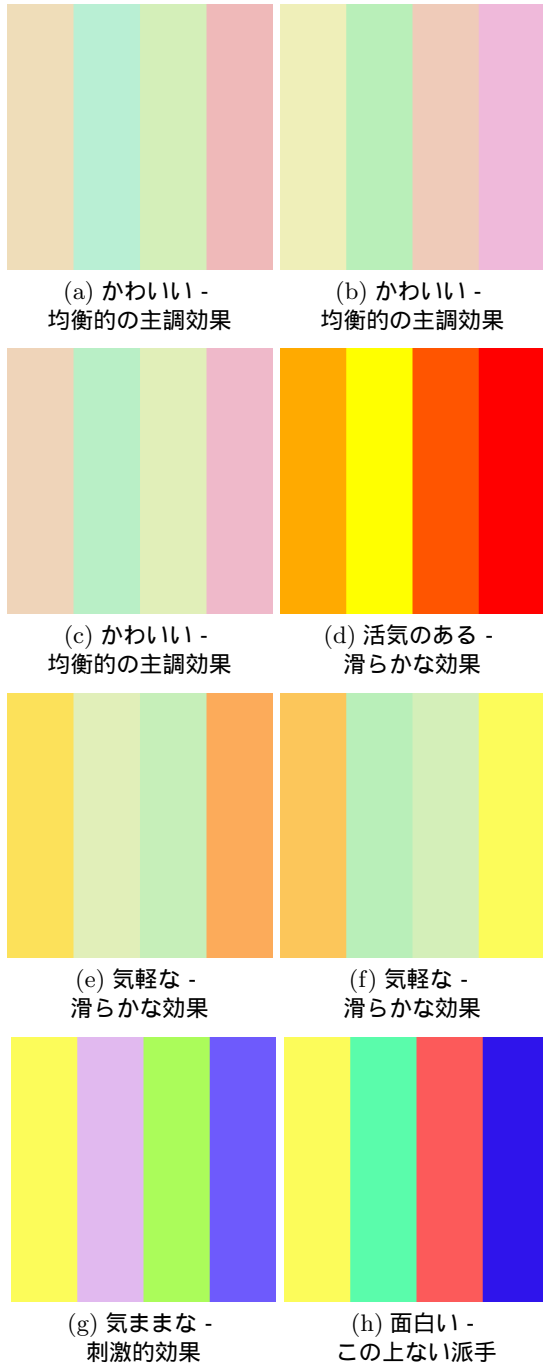


図 3: イメージ語からの配色選択例

らの組合せによって配色が決定される。しかし、対応する色が 8 色あり、4 色配色となると組合せが 70 通りとなり、すべてを提示することは現実的とは言い難い。本研究では、それらの組合せの中から適切な組合せを角度配色法により選択し、配色を提示する。

また、画像への配色の際には、どの色をどの部分へ利用するか、という配置の問題がある。本研究では、ヴァール (valeur:色価) と呼ばれる色の鮮やかさを示すパラメータを定義し、配置問題に対する一手法を提案する。

3.1 色価の決定

配置をする際には、色に対して指標を設けて階級付けを行なう必要がある。本研究では、目立つ順とすることを目的とし、その指標として色価という概念を導入する。

色価は、鮮やかさ・強さを意味し、遠近感を出すためや表現色彩配列から生じる総合的な調子を表す指標として用いられている [6][7]。本研究では、色をグレースケールにしたときに濃度が濃いときに目立つ、と定義し、階級づけを行なう。RGB 値 ($r, g, b: 0 \sim 255$) からグレースケール値 (g) への変換式は、 $g = 0.299r + 0.587g + 0.114b$ として求まるので、色価 v を $v = 255 - g$ とし、 v の値が高いとき色価が高い、とした。

3.2 色価を利用した色の配置手法

使用色が決定すると、次にどの場所にどの色を配置するかを決定しなくてはならない。指標なく配置を行なうと、全ての組合せについて提示しなければならず、使用色数 n に対し、 $n!$ の組合せを全て提示することは非現実的である。本研究では、この配置問題に関して、以下に示すような絵画で経験的に得られている規則を実装し、その候補を限定表示する。

(1) 小面積優先配置

目立つ色 (色価の高い色) を小面積の部分に配色すると、全体のバランスがとれる [6]。そこで、全てのピクセルに使われている色の頻度を数え、面積の小さな順に色価の高いものから配置することとした。

(2) 中央優先配置

絵の中心部に色価の高い色を置くと安定し、その位置関係を逆転すると、不安定になる [6]。そこで、全てのピクセルに対して画像中心からの距離 r から評価値 v を

$$v = \begin{cases} 1/r & r \neq 0 \\ 2 & r = 0 \end{cases}$$

として求め、 v をそのピクセルの色の重みとして考え、加重平均によってそれぞれの色の中央度評価値を求めた。

3.3 配置実験結果

図 4 は配置実験結果を示し、表 4 は、その配置実験時に得られた評価値を示している。実験には、限定された色数で描かれた図柄を用いて行なった。

図 4(a), (b) では、2 つの半円が最小面積かつ中央度が最大となっているのでそれぞれ色価が最大の色が割り当てられているが、3 つの小円は面積が 3 番目に小さく、中心度が 2 番になっているため、配置が変わってきている。

図 4(c), (d) では、最小面積が三角形であるが、中心度最大は円となっているなど、順位がバラバラになっている。

これらの実験結果から、同じ配色を利用しても、別の雰囲気の画像となることが確認できた。

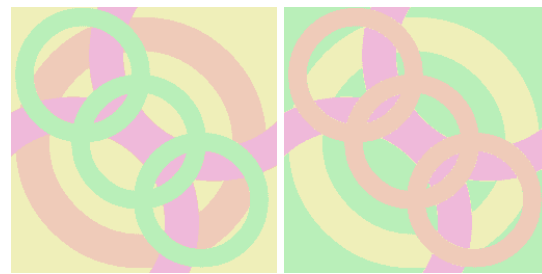
表 4: 各画像の図柄の評価値

画像番号-図柄通し番号	割合 (%)	中央度評価値
(a),(b)-1	13.66	0.0242
(a),(b)-2	24.39	0.0097
(a),(b)-3	26.90	0.0152
(a),(b)-4	35.05	0.0112
(c),(d)-1	0.84	0.0087
(c),(d)-2	6.84	0.0524
(c),(d)-3	41.53	0.0127
(c),(d)-4	50.80	0.0094

4 おわりに

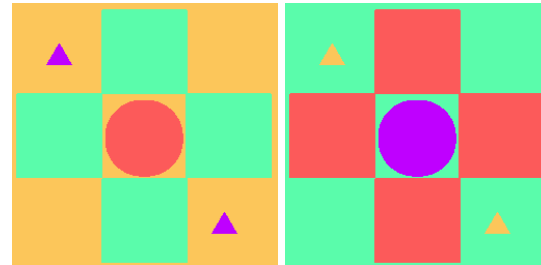
本稿では、イメージ語と色の結び付きに注目し、イメージ語を入力すると自動的に適切とされる配色パターンおよび色の配置を提示する手法について提案を行なった。

提案手法では、(1) それぞれのイメージ語がもつ色群から指定したモチーフを実現する組合せを角度配色法によって自動的に最適な組合せを選び出



(a) かわいい - 均衡的の主調効果 小面積優先

(b) かわいい - 均衡的の主調効果 中央優先



(c) 面白い - バランス魅力効果 小面積優先

(d) 面白い - バランス魅力効果 中央優先

図 4: 色価による配置例

す、(2) 図柄への色の配置問題に対して最小面積・中央度といったパラメータによって自動的に割り当てる、ことで、無数に考えられる組合せの中から候補を限定することを可能にした。

今後の課題として、色価が面積比や色の隣接関係によっても生じることを考慮した色価計算手法の検討、自然画への対応が挙げられる。

参考文献

- [1] 町田芳明, 近藤邦雄, 野沢徳生, “角度配色法による配色デザイン法”, 日本図学会 1998 年度大会学術講演論文集, pp.85-90, 1998.
- [2] 南雲治嘉, “配色イメージチャート”, グラフィック社, 2000.
- [3] 小林重順, “配色イメージワーク”, 講談社, 1995
- [4] Hideki Yamazaki, Kunio Kondo, “A Method of Changing a Color Scheme with Kansei Scales”, Proceedings of 8th International Conference on Engineering Computer Graphics and Descriptive Geometry, Vol.1, pp.210-214, 1998
- [5] 横究, 澤知江, 小林美保, “小数の色で構成された室内の印象評価”, 日本色彩学会誌, Vol. 25, No. 4, pp. 262-273, 2001.
- [6] 視覚デザイン研究所編, “配色ノート”, 視覚デザイン研究所, 1982.
- [7] 福井晃一, “デザイン小辞典”, ダヴィッド社, 1978.