

図形の自動配色方式

4 R - 5

佐藤洋一

田島譲二*

NEC情報システムズ

*NEC

1. はじめに

カラーDTPシステムなどで必要とされる配色作業を、色調和の観点から支援する方式の研究開発を行っている^[1]。今回、文書に含まれるグラフや構造図などの線図形を自動的に配色する方式を開発したので報告する。

2. 自動配色の原理

文書に含まれる線図形をカラー化するにあたり、以下の手法を文書の表現目的に応じて使い分けることが、品質の高い見やすい文書を得る鍵となる^[2]。

- ①表現内容による視覚的分類（色彩的分類）
- ②メッセージを明確に伝えるための局所的強調
- ③視覚的分類と局所的強調の組み合わせ

また、発生する色については、トーンを統一させて色相を変化させる輪星調和モデル^[3]を用いる。

3. 配色テーブル

グラフや構造図などの線図形は、矩形・楕円・閉多角形などの幾何学的図形要素（以降「領域」）の組み合わせで表現される。本方式は、これらの各領域に割り当てる色を前述の原理を用いて決定するのであり、個々の領域の配色方針を指定する配色テーブル（図1）を入力とする。

色の調子欄には、トーン名（図2）を記述する。

領域ID欄には、領域の識別情報を記述する。

強調度欄には、領域の色彩的な強調の度合を記述する。これは前述の②メッセージを明快に伝えるための局所的強調の手法に対応する。

複数の領域に同じ色を割り当てたい場合は、グループID欄のIDを同じにする。これは前述の①表現内容による視覚的分類の手法に対応する。

全体の色の調子（トーン）

領域ID	強調度	グループID	色座標 (LCH)		
0	0%	0			
1	50%	0			
2	0%	1			
3	—	固定色ID	45	55	65°
4	50%	2			

図1 配色テーブル（配色の方針を記述）

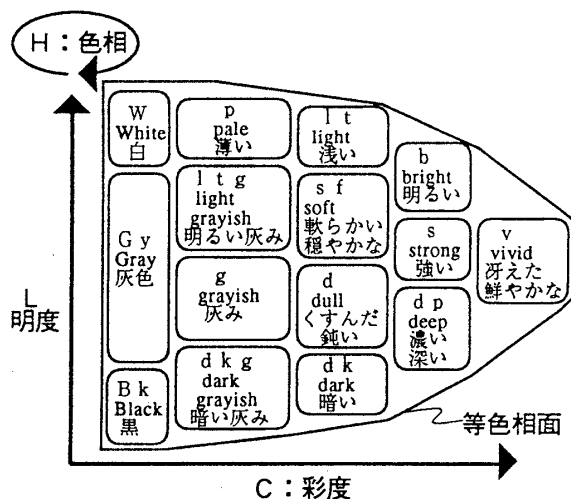


図2 等色相面上でのトーン位置

特殊なグループIDとして固定色IDがある。固定色IDは領域に対して色を強制的に指定する場合に用いる。固定色IDを記述した場合は、併せて色座標欄に強制的に指定する色を記述しておく。

色座標欄は、グループID欄が固定色IDでない限り空欄となっている。ここに最適な色を割り当てることが本方式の目的となる。

4. 配色テーブルをソースとした色の発生手順

<STEP:1>発生する色数Nの決定

互いに異なるグループIDが固定色IDを除いて何種類あるかをカウントすることで求まる。

<STEP:2>発生する色の色相値の決定

色数Nと等しい数の色相を決定する。色相 H_i ($i = 0, 1, \dots, N-1$) の決定には式(1)を用いる。

An Automatic Coloring for Line drawing
 Youichi Sato NEC Informatec Systems, Ltd.
 3-2-1 Sakato, Takatsu, Kawasaki, Kanagawa 213, Japan
 Johji Tajima* NEC Corporation
 4-1-1 Miyazaki, Miyamae, Kawasaki, Kanagawa 216, Japan

$$H_i = (R/N) i + a \quad (1)$$

ここで、 a は第1色目の色相である。 R は色相環の範囲を示すもので、 $R=360^\circ$ のとき色相環を N 個に均等分割することを意味する。 R の値を 90° 前後に設定し、 a を変化させることで、例えば暖色系の色相に限定した色を生成することができる。固定色IDが記述されている領域があれば、その領域の色座標欄に記述されている色の色相が出現しないように、式(1)の R と a の値を調整する。

こうして生成した N 個の色相値 H_i を、配色テーブルの色座標欄に登録する。このとき、グループIDが同じ領域については、同じ色相値を割り当てる。

<STEP:3>指定されたトーンの定量化

全体の色の調子欄に記述されたトーン名を図3に示した基準等色相面上の点に置き換える。これは、事前にトーン名と基準等色相面上の座標を関連付けて登録したテーブルを持つことで解決する。

<STEP:4>発生する色の彩度値と明度値の決定

式(2)を用いて基準等色相面上の点を、STEP:2で得た色相 H_i の等色相面上の点に変換することで、色相 H_i の彩度 C_i と明度 L_i を得る(図3)。

$$C_i = C_p C' / C_s$$

$$L_i = (L_p - L_s) C' / C_s + L' \quad (2)$$

ここで、 (C_s, L_s) は基準等色相面上における純色の座標(彩度, 明度)である。 (C_p, L_p) は色相 H_i の等色相面上における純色の座標であり、事前に36色相程度の代表色相について純色の座標を登録しておき、これを補間することで求める。

(C', L') はSTEP:3で求めた基準等色相面上の点 (C, L) を式(3)に与えることで求める。

$$C' = \beta \cdot C_m + (1 - \beta) \cdot C$$

$$L' = \beta \cdot L_m + (1 - \beta) \cdot L \quad (3)$$

(C_m, L_m) は最強調点の彩度と明度である。最強調点とは、強調度を100%とした時の基準等色相面上の点である。一般に強調する領域は他の領域と比較して彩度が高く濃い印象を与える色を用いるので、最強調点は最も鮮やかな色(すなわち、純色)か、純色より若干明度が低い色と定義する。 β は強調度欄に記述された強調度(%)を100で除算して0.0~1.0の範囲としたものである。

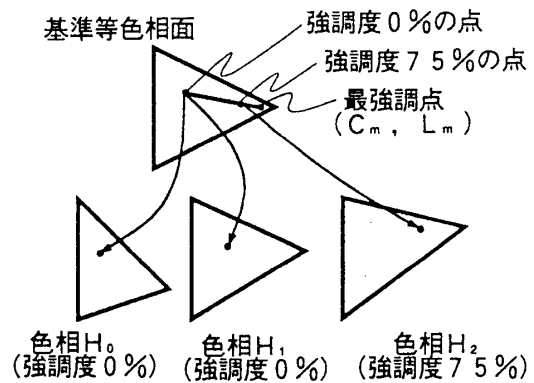


図3 基準等色相からの色座標の投影

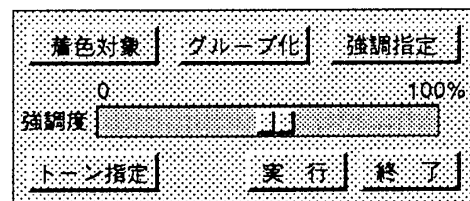


図4 インタフェースの例

5. インタフェース

配色テーブルを作成するためのGUIの例を図4に示す。この例は、線図形の領域を1つ以上マーク(指定)して、オペレーションボタンを押すことを基本操作とする。例えば、複数の領域をマークして「グループ化」のボタンを押すことで、該領域には同じグループIDが割り当てられる。「トーン指定」ボタンの押下でトーンを決定する為のサブウィンドウが表示される。「実行」ボタンの押下で前述の手順の処理が実行され、各領域に色が割り当てられる。

6. むすび

本方式は、線図形を文書の表現目的に応じて自動的に配色するものである。従って、誰にでも簡単に見やすいカラー文書を作成することができる。

今後はレイアウト情報も考慮した配色支援方式に発展させる予定である。

参考文献

- [1] 佐藤: "トーンモデルを用いた配色支援", 情処学会第44回全国大会講演論文集(2), pp.373-374(1992).
- [2] 富士ゼロックス推進グループ/コアデザイン制作部 編: "ビジネスドキュメントの演出技法-Ⅱ カラー化", 日本経済新聞社(1992).
- [3] 日本色彩学会 編: "色彩科学ハンドブック", pp.584-591, 東京大学出版会(1989).