

その色、読めますか？

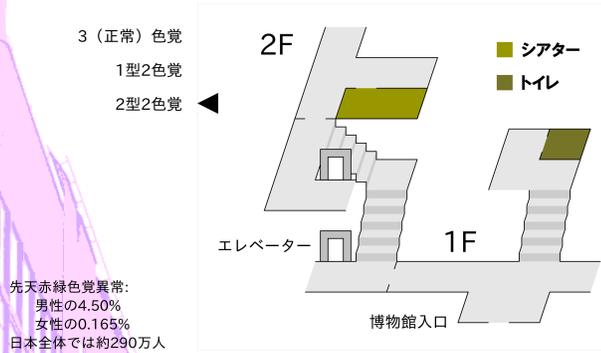
博 物館等における表示（案内版）やパンフレット、従来の印刷物をベースとした情報表示、ならびに、ウェブページ等における電子的な情報表示において、配色（色の組み合わせ）の決定には二つの側面が存在する。一つ目は、美しさやテーマ性といったいわゆるデザイナーが感性を発揮するアート・デザインとしての側面であり、二つ目は、情報を受け取る側に対して情報を適切に伝える媒体としての側面である。後者は、アクセシビリティの観点から、個々人の特性の違いを考慮することが求められる。従って、これら両方の側面から優れた配色を導き出すことが情報表示において必要不可欠である。

物 理的な物体がそれ自体の固有の色を持つとは異なり、アート・デザインにおける要素には任意の色づけが可能である。そして、アート・デザインとアクセシビリティには様々な要素が関連するために、既存の配色を改善しようとした場合、それが一意に定まることは少ない。たとえば、2色の配色のコントラストを向上させようとする場合、どちらの色（明度、彩度、色相）をどれだけ変えるのか、パラメータの組み合わせは膨大になる。さらにそこでは、元の配色の印象をできるだけ変えないようにしたり、色覚特性の違いを考慮したりするなどの様々な制約（＝バランス）を考慮する必要がある。

館 内表示等を対象として、誰にでも見やすい表示を誰もがデザインできるような支援ツールを作れないか。本研究では、情報表示においてアート・デザインとアクセシビリティを両立させる配色を自動的に提案するシステムを提案する。ここでは人工知能の技術を応用し、配色の問題をファジィ制約充足問題の枠組みを用いて定式化する。そして、ユーザー（デザイナー）が指定した配色パターンを元に、上述した制約を満たすように配色を自動調整するツールのプロトタイプを提案する。現段階では、コントラスト、色の誘目性（複数の色の中における、それら色の目引きやすさ）、1型、2型2色覚を考慮させることが可能である。

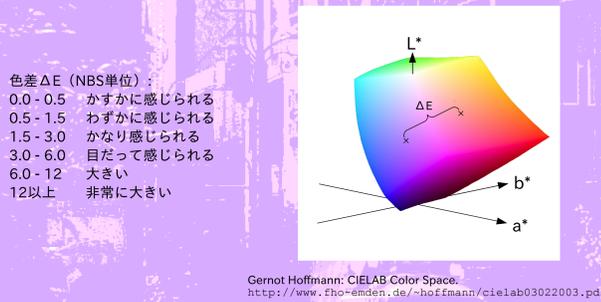
(1) 読めない色？

色覚特性の違いによって、色によって表示したはずの情報が伝わらない「=色を読めない」ことがある。下の「館内案内図」において、どちらが「シアター」でどちらが「トイレ」なのか分かるだろうか？



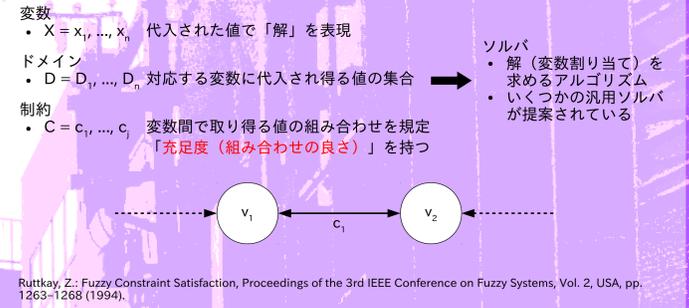
(2) 色空間と距離

色を区別できるかどうかは色差が一定以上になっているかで判断する。ここでは、心理的な色差と数値とがある程度一致するとされている表色系、CIE 1976 L*a*b*色空間を用いる。色は明るさL*と色a*、b*の三つのパラメータによって表現され、空間上の2点（色）間の距離はそのまま色の差と対応する。



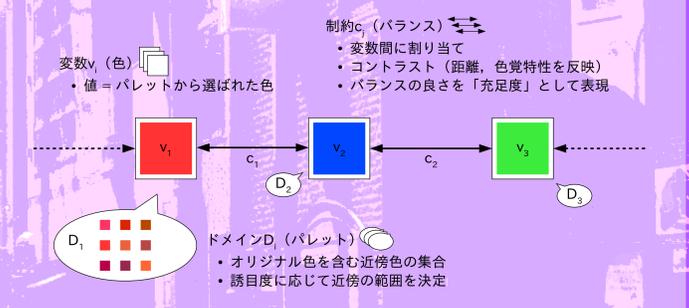
(4) 提案手法

人工知能の1分野であるファジィ制約充足問題（FCSP）の枠組みを応用して、元の配色（＝デザイナーの意図）をなるべく変えずに、色覚特性によらず一定以上の色差となるように（誘目度を考慮しつつ）配色を調整する手法を提案する。FCSPは、変数、ドメイン、制約から構成される、問題の表現手法である。



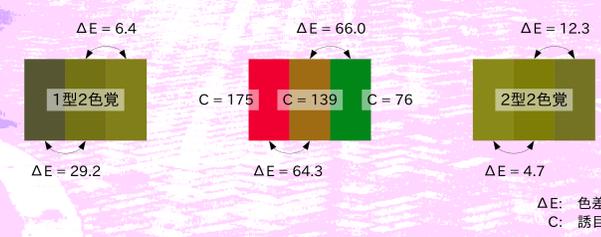
(5) 定式化

配色の定式化は、色、パレット（取り得る色）、バランス（コントラスト等の関係）を、図のようにファジィ制約充足問題の要素と対応づけることで行う。ソルバは、ドメイン（パレット）内の色の組み合わせを探索し、制約（バランス）を出来るだけ充足する解（配色）を出力する。



(3) 考慮する色の距離

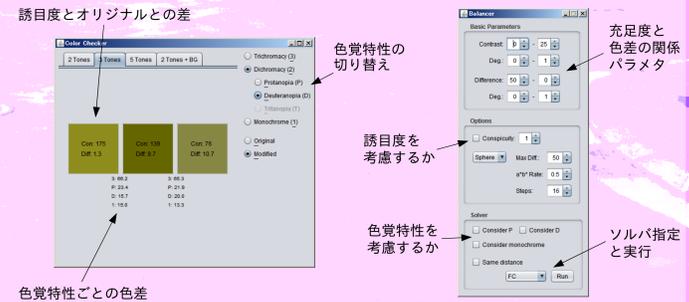
ここでは、3（正常）色覚、1型2色覚、2型2色覚のそれぞれにおける色距離を、一定以上にすることを目標とする。1型と2型の色覚は、変換式によって元の色を平面に射影することで表現される。また、ここで「色の誘目性」を考慮し、目立つ色をあまり変化させないことが望ましいとする。



Viénot, F.; Brettel, H. & Mollon, J. D.: Digital Video Colourmaps for Checking the Legibility of Displays by Dichromats, Color Research and Application, Vol. 24, pp. 243-252, 1999.
齋藤晴美, 渡辺昌洋, 浅野穂子: 配色提案における色の誘目性を考慮した色変換方法, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 12, No. 1, pp. 33-38, 2010.

(6) 実装

Javaによってツールのプロトタイプを実装した。初めに配色数（2, 3, 5色, 2色+背景色）を選び任意の色を指定する（左図）。次に、オプション（考慮する色覚特性等）を指定して、「Run」ボタンを押す（右図）。すると、色差が広がるように自動的に調整が行われ、結果が表示される。



情報表示における 配色提案の自動化