

背景色との関係における文字の識別限界について

Discrimination Threshold of Character and Background Color

芹川麻衣[†] 柳瀬幸江^{††} 西島恵介^{†††} 藤田米春^{†††}
Mai Serikawa, Sachie Yanase, Keisuke Nishijima and Yoneharu Fujita

[†]大銀コンピュータサービス株式会社, ^{††}大分大学大学院工学研究科, ^{†††}大分大学工学部
[†]Daigin Computer Service Co., Ltd., ^{††}Graduate School of Engineering, Oita University,
^{†††}Faculty of Engineering, Oita University
{ k-nishijima, fujitay } @oita-u.ac.jp

Abstract

In this paper, we describe discrimination threshold of characters and background colors.

Color distance of character and background changed by direct ion of brightness, chroma and hue in uniform color space $L^*a^*b^*$.

We consider relationship between visibility and color distance of character and background.

Keywords — Visibility, $L^*a^*b^*$

1. はじめに

利用者の視覚特性を踏まえ既存のウェブページを利用しやすく改善する研究に取り組んでいる。

ウェブページが見づらい原因としては、文字と背景の色の関係で見にくいもの、文字と背景パターンの関係で見にくいもの、これら二つが複合したもの等が考えられる。文字を見やすくするだけでは、単に背景を単一色で置き換えれば改善できる。しかし、作成者が何らかの意図でそのようなページを構成していることを考慮すると、元のデザインを生かしたまま見づらさを改善する手法を検討する必要がある。

本研究では、文字と背景の色の関係が原因で見づらいものを改善することを検討している。そのため、背景色との関係における文字の識別限界を調べるための実験を行った。

2. $L^*a^*b^*$ 表色系と RGB 表色系

背景との関係における文字の識別限界を $L^*a^*b^*$ 表色系で検討する。 $L^*a^*b^*$ 表色系は空間上の距離が人間の感覚上の色差を表すため、色の関係を改善するのに適していると考えられる。

一方、コンピュータの表示装置として使われるディスプレイは RGB 表色系が用いられている。

RGB 表色系は $L^*a^*b^*$ 表色系よりも表現できる色が少なく空間的に狭くなっている。図 1 に RGB 色空間を $L^*a^*b^*$ 表色系にプロットしたものを示す。

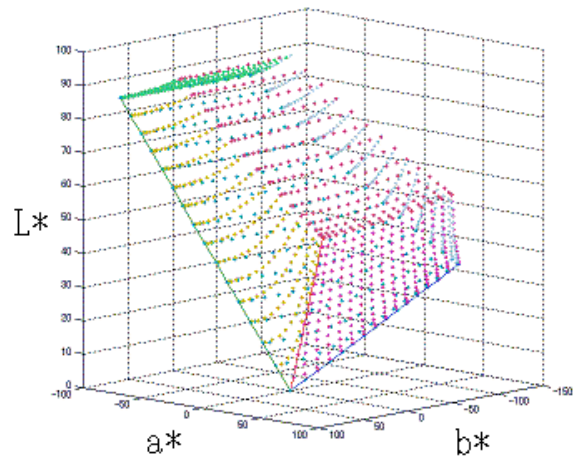


図 1 $L^*a^*b^*$ 表色系における RGB 色空間

3. 実験

3.1 実験方法

図 1 において $L^*=50$ における a^*b^* 平面を図 2 に示す。RGB 表色系ではこの範囲内しか表示できないため、図 2 の原点と各点 (1~8) を結ぶ線分を 4 等分する 3 点、計 24 点を使用した。

各色を背景色とし、文字色は a^*b^* 平面上を a^* 軸 b^* 軸の正負方向、それぞれの軸と 45 度をなす 4 方向、合計 8 方向に距離 3 ずつ 24 まで動かし、可読性の判定を行った。

判定には 10.5pt 相当 (直径 7.5mm, 太さ, 開口幅が 1.5mm) のランドルト環を使用した。表示位置を示すためのクロスラインを表示した後、ランドルト環を 0.5 秒間表示し、上下左右の 4 方向で開口方向の判定を行った。

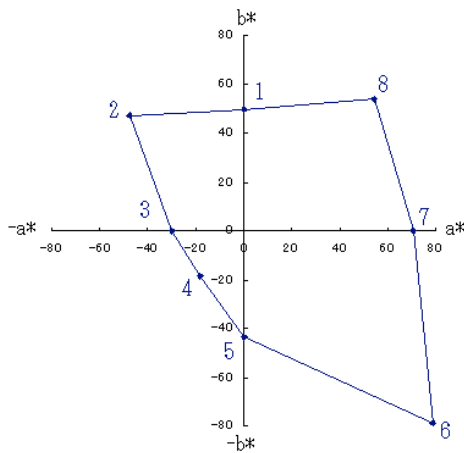


図 2 L*=50 における a*b*平面上の RGB 色空間

3.2 実験環境

17 インチ液晶ディスプレイ (EIZO FlexScan L565) の前にミラーフードを設置し、環境光の影響を受けないよう考慮した。

3.3 被験者

正常な色覚を有し、視力 0.7 以上、年齢 21~26 歳の男女 25 人である。

3.4 実験結果

図 3 に正答率 50%以上の点のプロットを示す。

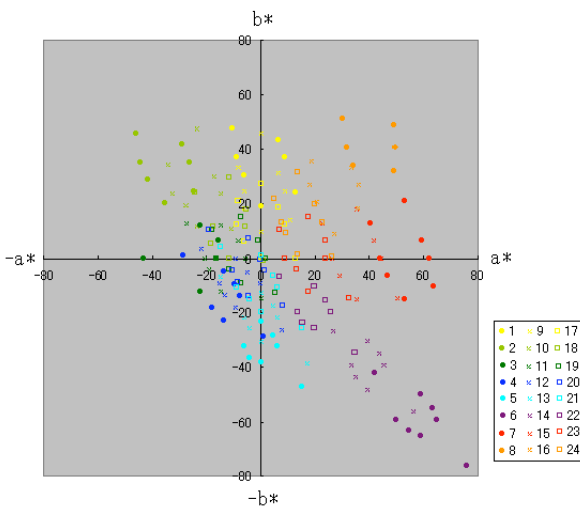


図 3 正答率 50%以上の点のプロット

4. 考察

実験結果より、各点での文字の識別限界と彩度や色相との関係には相関が見られず、共通した関係を見いだすのは難しいことがわかった。

また、図 3 から各点の正答率は第 2 象限-第 4 象限の方向では同じ正答率を得るための色距離が長くなる傾向があり、第 1 象限-第 3 象限の方向では同じ正答率を得るための色距離が短くなる傾向があることがわかる。これは正答率を第 2 象限-第 4 象限の方向を長軸、第 1 象限-第 3 象限の方向を短軸とする楕円で表現できそうなことを示している。

このデータを元に最小 2 乗法を用いて楕円の当てはめを行ったところ、各点の正答率は長軸が b* 軸から反時計方向に 20 度~40 度程度傾いた楕円となった。

つまり、文字の見づらさ解消のために色の変更を行う場合、変更を最小限にするためには、文字色と背景色の存在する象限の組み合わせごとに、変更する方向・距離を検討する必要がある。

5. おわりに

背景色との関係における文字の識別限界を調査する実験を行い、正答率 50%のデータに対して楕円の当てはめを試みた。

L*a*b*空間中の文字色と背景色の位置関係を考慮して色距離を変化させ、できるだけ元のデザインを維持したままウェブページの可読性を改善する手法について検討することが今後の課題である。

参考文献

- [1] 柳瀬幸江, 芹川麻衣, 西島恵介, 藤田米春, (2009) "文字と背景の色距離と可読性の関係について", 情報処理学会九州支部火の国情報シンポジウム講演論文集 CD-ROM, A-3-4.
- [2] 柳瀬幸江, 芹川麻衣, 西島恵介, 藤田米春, (2008) "L*a*b*色空間における RGB 色空間の領域と写像関係", 第 16 回電子情報通信学会九州支部学生会講演論文集 CD-ROM, A-38.
- [3] 芹川麻衣, 柳瀬幸江, 西島恵介, 藤田米春, (2008) "L*a*b*空間における色差知覚感度について", 第 16 回電子情報通信学会九州支部学生会講演論文集 CD-ROM, A-39.