

## Webサイトの配色に基づく視認性に関する検討 —有彩色6系統の場合—

### A Study on Visibility of Web Sites Based on Color Set

平松 明希子† 納富 一宏† 斎藤 恵一‡  
Akiko Hiramatsu, Kazuhiro Notomi, Keiichi Saito

#### 1. はじめに

近年、インターネットの普及に伴い、Web は子供からお年寄りまで幅広い年齢層が利用している。しかし、一般にWeb ページは、最も利用率が高い若者向けに作られている場合が多く、見た目の美しさを重視するあまり、見やすさは軽視されがちである。

そこで、本研究は、Web の視認性の基準となる基礎データの収集を行い、Web 閲覧時の視認性向上を目的とした色補正システムへ応用できないかと考えた。

ここでの視認性とは、Web ページを構成する要素の中でも視覚的に重要で単純だと思われる、背景色と文字色の組み合わせに限定し、問題を単純化した。

これまでに、前景色背景色の両方に無彩色を使用した一対比較実験、および、背景色の一部の有彩色を使用した一対比較実験を行い、基礎データを収集してきた<sup>[3],[4]</sup>。

今回は、背景色に有彩色の基本6色系統を用いた場合の実験および考察について述べる。また、色補正 Web 閲覧システムへの応用例を示す。

#### 2. 実験

##### 2.1 実験方法

被験者 16 名 (学部生, 男女比 11 : 5) に対し、同じ条件・環境下で実験を行った。

同一背景色上に、色の異なる文字列を縦書きで左右に表示し (図 2)、被験者が見やすいと思った側のマウスのボタンをクリックするように教示した。表示する 2 つの文字列は、左右で同一条件となるよう、縦書きで左右対称な無意味綴りとした。

ディスプレイは sRGB モニタを使用し、ディスプレイとの距離約 50cm、画面表示待機時間 1 秒に設定した。また、被験者が選択に要する時間は制限しなかった。

実験に用いた色は、Web Safe Color の中から前景色に、無彩色 5 色、背景色に有彩色の 6 色系統 (マゼンタ、イエロー、シアン、グリーン、レッド、ブルー) から各 4 色 (表 1)、実験は 6 色系統ごとに分けて行った。色の組み合わせ数は、背景色 4 色の中から 1 色、前景色 5 色の中から 2 色を取り出すので  $4 \times 5C_2$  となり全部で 80 通りになる。それを 1 セットとして一人あたり 3 セット行った。

表 1. 実験で使用したカラーコード

カラーコード (RGB16 進表記)					
無彩色	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
マゼンタ系		#660066	#990099	#CC00CC	#FF00FF
イエロー系		#666600	#999900	#CCCC00	#FFFF00
シアン系		#006666	#009999	#00CCCC	#00FFFF
グリーン系		#006600	#009900	#00CC00	#00FF00
レッド系		#660000	#990000	#CC0000	#FF0000
ブルー系		#000066	#000099	#0000CC	#0000FF

#### 3. 実験結果

##### 3.1 一対比較による得点化

実験結果を表 2 にまとめる。6 色系統ごとに表を分けた。縦軸が背景色、横軸がその背景色に対しての前景色になっており、表中の数値は、被験者全員の実験データを一対比較により得点化<sup>[5],[6]</sup>したものである。値が高いものほどその背景色に対して視認性が高い (見やすい) 前景色であることを意味している。同じ背景色に対して、前景色の得点の低いもの (見づらいもの) ほど表の網掛け (背景色) を濃くした。

表 2. 一対比較結果

##### (1) イエロー系

		Foreground Color					
		yellow	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	yellow	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF	
	#666600	0.24	-5.00	-1.33	1.91	4.19	
	#999900	3.16	-1.83	-5.00	0.08	3.59	
	#CCCC00	4.36	1.69	-2.45	-4.72	1.12	
	#FFFF00	4.73	2.57	-0.12	-2.78	-4.40	

##### (2) シアン系

		Foreground Color					
		cyan	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	cyan	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF	
	#006666	-0.39	-4.81	-1.26	2.15	4.32	
	#009999	2.36	-2.98	-3.92	0.95	3.59	
	#00CCCC	4.19	0.67	-4.17	-2.64	1.95	
	#00FFFF	4.39	2.00	-0.80	-4.22	-1.37	

##### (3) グリーン系

		Foreground Color					
		green	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	green	#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF	
	#006600	-0.52	-4.73	-0.79	2.13	3.91	
	#009900	1.78	-3.66	-3.17	0.98	4.07	
	#00CC00	3.45	-0.66	-4.59	-1.55	3.35	
	#00FF00	4.11	1.97	-1.65	-4.62	0.20	

† : 神奈川県立大学情報工学科

Department of Information and Computer Sciences,  
Kanagawa Institute of Technology

‡ : 東京電機大学先端工学研究所

Research Center for Advanced Technologies, Tokyo  
Denki University

(4) マゼンタ系

		Foreground Color				
		#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	magenta					
	#660066	-3.74	-3.30	0.31	2.72	4.01
	#990099	-0.44	-4.75	-1.19	2.24	4.14
	#CC00CC	1.46	-3.74	-3.19	1.62	3.85
	#FF00FF	3.04	-2.03	-4.54	-0.08	3.61

(5) レッド系

		Foreground Color				
		#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	red					
	#660000	-4.14	-2.90	0.33	2.66	4.05
	#990000	-1.59	-4.11	-0.77	2.35	4.12
	#CC0000	-0.04	-4.27	-1.56	2.01	3.86
	#FF0000	1.05	-2.90	-3.07	1.00	3.93

(6) ブルー系

		Foreground Color				
		#000000	#666666	#999999	#CCCCCC	#FFFFFF
Background Color	blue					
	#000066	-4.75	-2.21	0.58	2.40	3.98
	#000099	-4.60	-2.50	0.16	2.74	4.20
	#0000CC	-4.23	-2.79	0.36	2.53	4.16
	#0000FF	-3.92	-3.18	0.19	2.69	4.23

3.2 考察

実験に使用した無彩色 5 色と有彩色 24 色 (6 色系統×4 色) の輝度値を図 1 に示す。色系統ごとに実線で結ぶと、色系統ごとに輝度の範囲に差があることがわかる。

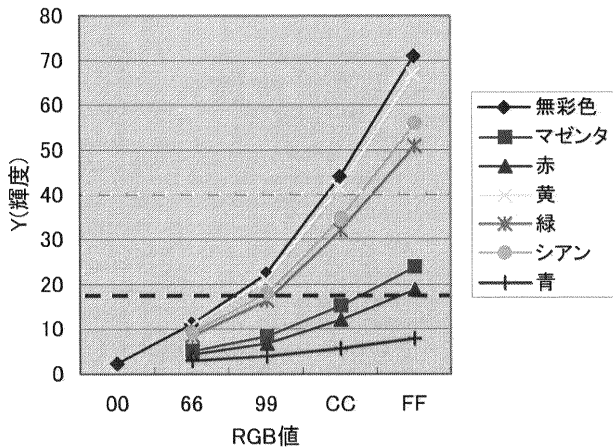


図 1. 各色の輝度

表 2 において、各背景色に対する文字色の得点上位 2 色に着目すると、① 2 色が高輝度側に寄る場合、② 2 色が低輝度側に寄る場合、および③ 2 色が高低両輝度に分かれる場合の 3 パターンがあることがわかる。図 1 の背景色の輝度値で考えると、①は背景色の輝度が 15 cd/m<sup>2</sup>までの場合にあってはまり、低輝度背景に高輝度文字の組合せである。②は 40 cd/m<sup>2</sup>以上の場合にあってはまり、高輝度背景に低輝度文字の組合せである。その間の輝度範囲は③に相当する。③で上位 2 色が両端に分かれる理由として、背景色と文字

色のコントラストが反転した対象を比較することで、視認性の優劣判別がしにくくなることがあげられる。さらに知覚判断に加えて選択基準に被験者の好みの要素が加わることも考えられる。

4. 応用システム

背景と文字の色組合せに関する視認性順序は、一対比較実験により求められることが示された。これらのデータは、視認性が低いページを改善する補正システムに利用することが可能である。

視認性は作業環境や個人の好みによっても差があるため、一対比較のデータはユーザごとに自分が普段使用しているディスプレイ環境で行うことが必要である。そこで色補正を行うためのユーザ個人のプロファイルデータは Web を利用してクライアント側で測定できるようにする。すなわちユーザはインターネットを介してサーバにアクセスし、Web 上で一対比較実験を行い、個人のプロファイルデータを作成する。それら各ユーザのプロファイルデータはサーバのデータベースに登録され管理される。ユーザは色補正システムにより視認性が改善された Web ページを見ることができる。

現在、CGI を使ったプロファイルデータをやり取りするサブシステムを実装している。

5. まとめ

Web Safe Color における有彩色 6 系統を背景色に使用した選択実験による一対比較結果について述べた。その結果輝度の差によって見やすさの傾向の違いが説明できることを確認し、応用例として色補正システムについて述べた。今後、背景と文字に有彩色を使用した実験を行うとともに、色補正を行うために必要な視認性予測モデルの検討をする予定である。

参考文献

- [1] 木村, 近江: 知覚的色差による配色の視認性の定量化; ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.2 No.4, pp.27-31 (2001).
- [2] 西島, 山崎, 他: 高齢者の色覚特性を考慮した Web ページの補正; ヒューマンインタフェースシンポジウム 2001 一般発表 3431, pp.597-598 (2001).
- [3] 平松, 納富, 他: 「Web 利用時の背景色と文字色の視認性に関する基礎的検討 (第一報) - 無彩色の場合 -」, FIT2002, H-2 (2002).
- [4] 平松, 納富, 他: 「Web 利用時の背景色と文字色の視認性に関する基礎的検討 (第二報) - 有彩色の場合 -」, FIT2003, H-018 (2003).
- [5] 心理学実験指導研究会編: 実験とテスト=心理学の基礎 (実習編), 培風館, (1985).
- [6] 心理学実験指導研究会編: 実験とテスト=心理学の基礎 (解説編), 培風館, (1985).