

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	無彩色背景を利用した提示スライドにおける配色に関する色の物理量と文字の読みやすさの関係
Title(English)	Relationship between legibility and chromatic physical quantities in achromatic background slides
著者(和文)	小原亜喜子, 西原明法
Authors(English)	Akiko Ohara, AKINORI NISHIHARA
出典(和文)	日本教育工学会第25回全国大会論文集, , , pp. 349-350
Citation(English)	Proceedings of The 25th Annual Conference of JSET, , , pp. 349-350
発行日 / Pub. date	2009, 9
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は日本教育工学会に帰属します。 Copyright (c) 2009 Japan Society for Educational Technology.

無彩色背景を利用した提示スライドにおける配色に関する 色の物理量と文字の読みやすさの関係

Relationship between legibility and chromatic physical quantities in achromatic background slides

小原 亜喜子†

Akiko OHARA

† 東京工業大学 社会理工学研究科
Graduate School of Decision Science and
Technology, Tokyo Institute of Technology

西原 明法‡

Akinori NISHIHARA

‡ 東京工業大学 教育工学開発センター
The Center for Research and Development of
Educational Technology (CRADLE),
Tokyo Institute of Technology

＜あらまし＞無彩色である白黒背景を利用した提示スライドについて、識別の観点から文字の読みやすさを調べるために、18 配色において主観評価実験を行った。色の物理量の関係性から文字の読みやすさが予測できるかどうかについて検討することを目指し、実験結果について、背景色と文字色から得られた明度差、色差、輝度比といった色の物理量と文字の読みやすさの関係性を示した。

＜キーワード＞ 教育メディア、提示スライド、配色、明度差、色差、輝度比

1. 背景と目的

今日、特に高等教育では、プレゼンテーションソフトウェアで作成したスライドを講義資料として利用した講義がよく行われている。

本研究では、講義資料である提示スライドの視認性を高めることを目指し、無彩色である白黒背景色と文字色の組み合わせにおける文字の読みやすさについて、主観評価実験を行った。そして主観評価の結果と背景色と文字色から得られた各物理量との関係性を考察した。

2. 18 配色における主観評価実験

2.1. 実験手続き

背景色と文字色の組み合わせが異なるスライド 18 枚について、文字の読みやすさやスライドの明るさ、疲れ等に関する主観評価を調べるために質問紙調査を行った。スライドは 80 インチスクリーンに提示し、被験者席はスクリーンから 5m の視距離に設けた。

スライドは、日本語による有意な人物説明文（総文字数 125 文字、7 行、横書き、左揃え配置。平仮名 29 文字、カタカナ 18 文字、漢字 20 文字、数字 16 文字、アルファベット 33 文字、記号、句読点 9 文字を含む。アルファベットと数字は半角、それ以外は全角で表示）をゴシック体、40pt で表示した。

被験者はスライド送りを各自で操作し、各スラ

イドに関する質問に筆記で回答した。

質問紙は、文字の種類別（平仮名、カタカナ、漢字、数字、アルファベット、記号・句読点）に、各文字の読みやすさについて 7 件法、スライドや文字の明るさ、配色の見慣れ、疲れ等について 5 件法、陰陽スライドに対する好みと文字の読みやすさを二者強制選択法で構成した。

被験者は、大学生、大学院生、研究生 57 名（男性 27 名、女性 30 名）、被験者の視力は矯正を含む平均両眼視力 1.2 であり、全被験者の色覚は、石原式色覚検査表を用いて正常と判断された。

2.2. 配色

表 1 に実験した背景色と文字色の組み合わせを示す。これらは、OHP や CRT における先行研究（清水・吉沢 1982、高柳ら 1993、高橋ら 2003）で利用された配色や、既に筆者が実施した実験（小原・西原 2006）の際に用いた配色を元に陰陽交えて選定した。

2.3. 色の物理量の算出法

背景色と文字色の RGB 値を用いて、明度差、色差、輝度比を Web 上のアクセシビリティの確保に関するガイドラインを基に算出し、利用した。明度差と色差は、W3C テクニカルノート（2000）に示されている計算式から、輝度比は WCAG2.0 草案ガイドライン（2005）に示されている計算式から算出した。

また色彩輝度計(MINOLTA 社製 CS-100)を用いて各色スライドの輝度及び CIE 表色系における xyY 値を測定した。この測定した輝度値を用いて、背景色と文字色における高輝度と低輝度の比を求め、それを測定輝度比とした。

表1 背景色と文字色の組み合わせ
(括弧内は RGB 値)

背景色	文字色	背景色	文字色
白 (#FFF)	黒 (#000)	黒 (#000)	白 (#FFF)
	紺 (#006)		薄水色 (#CFF)
	青 (#00F)		黄 (#FF0)
	紫 (#909)		シアン (#0FF)
	赤 (#F00)		緑 (#0F0)
	マゼンタ (#F0F)		オレンジ (#F60)
	緑 (#0F0)		赤 (#F00)
	シアン (#0FF)		マゼンタ (#F0F)
	黄 (#FF0)		青 (#00F)

3. 実験結果と考察

3.1. 文字種別読みやすさの主観評価

文字種別の文字の読みやすさに関する主観評価結果を、図1に示す。漢字に対する評価が低くなった配色もあるが、文字種別間で評価に大きな差は見られなかった。

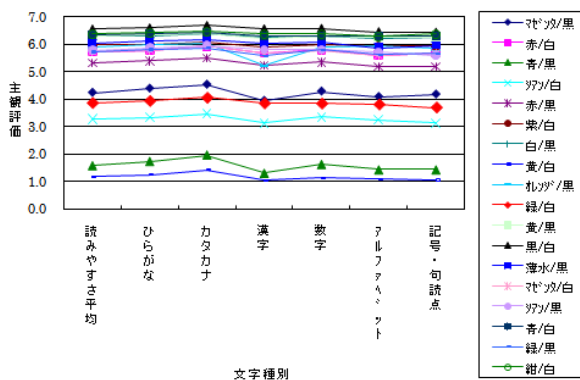


図1 文字種類別 文字の読みやすさの主観評価

3.2. 文字の読みやすさの主観評価と色の物理量の関係

文字種別の文字の読みやすさの主観評価平均値と明度差、色差、算出輝度比、測定輝度比の各物理量の相関を調べたところ、明度差 ($r=.88$, $p<0.01$), 測定輝度比 ($r=.75$, $p<0.01$), 算出輝度比 ($r=.67$, $p<0.01$), 色差 ($r=.57$, $p<0.05$) となり、全てに有意な正の相関が見られた。

文字のはっきり見えるかという質問に対する主観評価と各物理量との相関を調べると、明度差 ($r=.88$, $p<0.01$), 測定輝度比 ($r=.78$, $p<0.01$), 算出輝度比 ($r=.70$, $p<0.01$), 色差 ($r=.57$, $p<0.05$) となり、全てが正の相関を示した。

以上から文字を識別しやすさに、明度差、輝度比、色差が関係することが判明したが、どの程度の値が適切か等、更なる検討が必要である。

Web ページにおけるアクセシビリティの確保を目指す指標として、明度差と色差の基準値が示されている (W3C 2000)。無彩色背景を利用した提示スライドについても、色の物理量の関係性から文字の読みやすさを説明することが、現在の課題となっている。

4. まとめと今後の課題

本研究では、無彩色背景提示スライドについて、18 配色における文字の読みやすさ、識別のしやすさに関する主観評価を行った。その結果と配色から得られる各物理量との関係性を考察した結果、文字種別の読みやすさ主観評価平均、及び文字のはっきり見えるかに対する評価と各物理量に有意な正の相関が見られた。

現在、正の相関を示した色の各物理量から、識別の観点における文字の読みやすさの予測ができるかどうかについて、検討を進めている。

参考文献

小原亜喜子, 西原明法 (2006) 無彩色背景を利用した提示スライドにおける文字の読みやすさの一次元尺度化. 電子情報通信学会総合大会, D-15-25

清水康敬, 吉沢康雄 (1982) OHP 提示における色彩効果. 科学教育研究, 6(3): 108-113

高柳恒夫, 中山実, 清水康敬 (1993) コンピュータディスプレイにおける平仮名文字の読みやすさ. 電子情報通信学会論文誌, J76-A(5): 774-776

W3C (2000) Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools, <http://www.w3.org/TR/AERT#color> (参照日 2009.07.23)

Web Content Accessibility Guidelines 2.0 W3C Working Draft, 23 November 2005, <http://www.w3.org/TR/2005/WD-WCAG20-20051123/guidelines.html#visual-audio-contrast> (参照日 2009.07.23)