



Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士（生体情報）
報告番号	
学位記番号	第12号
氏名	石宝
授与年月日	平成27年3月25日
学位論文の題名	照明変換による2色覚のための視認性改善に関する研究
論文審査担当者	主査： 田中 豪 副査： 鎌田 直子， 中村 篤， 本谷 秀堅

学 位 論 文 内 容 要 旨 (1 / 2)

氏 名	石 宝	提出年月日	平成 27年 1月 16日
主論文名	照明変換による2色覚のための視認性改善に関する研究		
<p>近年、情報メディアの発展に伴い、人々が情報を取得しやすくなってきている。現代人の日常生活において、情報は非常に重要な部分を占めているのが現実である。日常生活において、多くの情報は新聞、テレビ、インターネットなどのメディアによる色情報により表現されている。すなわち、現在、色情報は情報伝達の重要な手段となっている。</p> <p>しかしながら、色覚が正常ではない人に対しては、色を用いた情報が正しく伝わらないことがある。例えば、ある色覚異常者は、特定の赤と緑色を判別できない色覚特性を持つ。地下鉄の路線図でこのような特定の赤と緑色を用いて異なる路線を表示した場合、色覚異常者は判別できず、不便を感じることになる。</p> <p>近年、色覚異常者の見えを改善するために、色覚バリアフリーを目的とした研究が行われている。その中で「光源スペクトルに着目した手法」が研究されている。この手法は、例えば壁に貼られたポスターに混同する色があった場合、適切な照明で照らすことで、色覚異常者にとって見分けられる色の組み合わせとする手法である。先行研究は、特定の物体（画像）に対して特定の照明を照らし、その見えを改善するだけである。物体によって見分けられる色として見えるための適切な照明は異なるが、その最適な照明を求める研究はまだされていない。</p> <p>本論文では、混同する色を持つ物体ごとに色覚異常者にとって最適な照明（光源スペクトル）を求めるアルゴリズムを提案する。まず、最適な光源スペクトルを求めるアルゴリズムについて述べる。次に、実験により提案手法の有効性を確認する。</p> <p>第1章は序論である。</p> <p>第2章では、色彩科学の基礎知識について述べる。</p> <p>第3章では、提案アルゴリズムについて述べる。最適な光源スペクトルを求めるためには評価関数が必要である。提案アルゴリズムでは、通常の照明下における正常色覚者での見え画像と最適照明下における2色覚者での見え画像が同程度のコントラストであることを保障できる適合度関数を定義する。</p>			

学 位 論 文 内 容 要 旨 (2 / 2)

氏 名	石 宝	提出年月日	平成 27年 1月 16日
主論文名	2色覚のための照明変換による視認性改善に関する研究		
<p>第4章では, 第3章の評価関数を最適化するための遺伝的アルゴリズムとEMアルゴリズムについて述べる. 更に, 混合正規分布について述べ, 混合正規分布のパラメータを推定する方法として最尤法について述べる.</p> <p>第5章では, シミュレーション実験について述べる. まず, 自由な分光スペクトル空間において, 遺伝的アルゴリズムにより (準) 最適照明を求める. しかし, 最適スペクトルは多くのピークや細かい振動を持つことが多い. ヒトの目は, 照明の分光スペクトルの細かな変化を区別できない. 最適スペクトルにおける重要なピークを残し, 細かい振動を除去するために, EMアルゴリズムを用いて混合ガウス分布による近似を行う. しかし, 近似した混合ガウス分布では適合度が低下することがある. この問題を解決するために, 混合ガウス分布を用いた遺伝的アルゴリズムにより最適照明を求める. 実験により, 提案手法の有効性を検証する.</p> <p>第6章は結論である. 本論文の成果を総括する.</p>			

博士論文審査結果の要旨及び最終試験結果の要旨

論文提出日	平成 27 年 1 月 16 日
学位試験日	平成 27 年 2 月 19 日

受付番号	2		論文提出者	石 宝	
博 士 論 文 審 査 結 果					
学 位 審 査 委 員	主 査	田 中 豪		副 査	鎌田直子、中村 篤、本谷秀堅
主論文題目	照明変換による 2 色覚のための視認性改善に関する研究				
論文審査結果の要旨					
<p>色覚異常者は特定の色の組合せについて弁別しづらいという視覚特性を有している。一方で、対象物体の色は照明を変えることで変化する。そこで、対象物体ごとに適切な照明を当てることで、色覚異常者の色の弁別性（視認性）を改善できると考えられる。本論文では、色覚異常者の中でも 2 色覚者を対象とし、対象物体ごとに 2 色覚者の視認性を改善する照明の分光スペクトルを求めるアルゴリズムが提案されている。</p> <p>提案手法では、対象物体の分光反射率を推定し、照明を変化させた場合の 2 色覚者の色の見えをシミュレーションする。照明のとりうる分光スペクトルには無数のパターンがあり、ある程度量子化するとしても膨大な可能性がある。提案手法では、遺伝的アルゴリズムにより適切な照明を求める。2 色覚での見え方を模擬したシミュレーション実験により、提案手法の有効性が確認されている。</p> <p>論文はよくまとまっており、本研究科博士の学位に値すると判断する。論文の内容について、大きな問題はないが、加筆・修正を要する点が数箇所ある。シミュレーション実験の前提を詳しく述べる必要がある。また、既存アルゴリズムの説明及びシミュレーション実験の実行方法について適宜修正を施す必要がある。</p>					
最 終 試 験 結 果					
最 終 試 験 担 当 者	主 査	田 中 豪		副 査	鎌田直子、中村 篤、本谷秀堅
最終試験結果の要旨					
<p>公聴会並びに最終試験では、聴講者や審査委員より論文の内容について質疑がなされ、申請者は概ね適切に回答していた。申請者は十分な学識を有すると判断できる。また、申請者は副論文の他にも査読付き雑誌論文の業績を有し、国外・国内学会での発表経験も十分に積んでいる。以上より、本研究科博士の学位授与に値すると判断し、合格とする。</p>					