

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第 436号	氏名	比良 祥子
審査委員	主査	大塚 作一	
	副査	湊田 孝康	小野 智司

学位論文題目 スマートフォンで利用可能な2色覚補助のための実時間画像処理法の研究
(Real-time image enhancement methods for supporting red-green color defective observers on smartphones)

審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は、(1) 人間の色覚の多様性についての正しい理解を目的として、多次元尺度構成法 (MDS) を用いた心理学実験を行い、従来の知見とは異なり、心理学的にも2色覚から3色覚へと連続的に変化していることを明らかにし、つぎに、(2) 2種類のビデオ信号レベルの信号処理法 (色相回転法ならびに色相ブレンド法) の考案と携帯端末への実装を行い、実時間で有効な支援が可能なことを明らかにした結果をまとめたものである。全文7章より構成されている。

第1章は序論であり、まず、色覚の多様性を理解するための基礎知識と色覚異常をサポートする既存技術の現状を総括し、つぎに、この現状を踏まえた新しい色覚支援コミュニケーションツールの要件をまとめた結果を述べている。

第2章は、MDSに基づく色対比知覚の個人差の検討結果を述べたものである。色票に基づく色空間の配置が、従来の知見とは異なり、2色覚者では凹形状になり、その形状から3色覚者の楕円形へと滑らかに変化する結果を得た。

第3章は、第2章の結果を踏まえて「3色覚者は、成長後も乳児期の2色覚性を内在している」との新仮説を立てて検証した結果、「3色覚者に赤-緑成分を除去した呈示刺激を使用した場合の色空間の配置が2色覚者と同様の凹形状」となることを明らかにした。この知見は従来の知見を覆すものであり、今後の色彩心理学の発展に大きく寄与する。

第4章は、前章までの色覚の個人差の調査結果に基づき、異なる色覚の相互理解を目的とした新しい色覚支援コミュニケーションツールを検討した結果を概説している。

第5章は、専門家向けのアルゴリズムとして考案した「90度色相回転法 (HRと略す)」の内容と実験結果を述べている。

第6章は、HRを一般向けに改良した「色相ブレンド法 (HBと略す)」の内容とスマートフォンへの実装結果を述べている。実験の結果、光学的手法のみならず電子的なサポートを目的とした既存技術よりも優れた結果が得られ、今後の発展が期待される。この証左として、実機の写真が原著論文の掲載された論文誌 (JSID Vol. 27, Issue 7, July 2019) の表紙を飾った。

第7章は、結論である。

以上、本論文は2色覚と3色覚の相互理解の促進とサポートに関する研究において、心理学的知見の獲得と携帯端末を用いたリアルタイム補助法についての検討を行い、(1) 2色覚と3色覚との心理学的連続性を明らかにし、また、(2) 相互理解の補助を目的とした新しいビデオ信号処理法 (HRならびにHB) を開発した。これは視覚工学の発展に大きく寄与する。

よって、審査委員会は博士 (工学) の学位論文として合格と判定する。