スマートフォンとWebカメラを用いた視覚障がい者向け色情報提示システム

○新村 翼（東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻）

大西 祐哉（東京電機大学大学院先端科学技術研究科情報通信メディア工学専攻）

大矢 哲也（東京電機大学未来科学部情報メディア学科）

小山 裕徳（東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻）

川澄 正史（東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻）

Color Information Presentation System using Smartphone and Web camera for Visually Impaired
Tsubasa NIIMURA (Information Systems and Multimedia Design, Graduate School of Science and
Technology for Future Life, Tokyo Denki University),

Yuya ONISHI (Information, Communication and Media Design Engineering, Graduate School of
Advanced Science and Technology, Tokyo Denki University),

Tetsuya OHYA (Department of Information Systems and Multimedia Design, School of Science and
Technology for Future Life, Tokyo Denki University),

Hironori KOYAMA (Information Systems and Multimedia Design, Graduate School of Science and
Technology for Future Life, Tokyo Denki University),

Masashi KAWASUMI (Information Systems and Multimedia Design, Graduate School of Science and
Technology for Future Life, Tokyo Denki University)

1. はじめに

平成18年の調査では、視覚障がい者は約31万人、そのなかでほとんど全盲に近いとされる1級障がい者の数は約11万人にのぼる。また、糖尿病で年間3千人以上の人失明しており、後天的に視力を失う人は多い¹⁾。一方、日本では男性の5%に色覚異常があると言われており²⁾、路線案内などに使用されている色が判別できないなど、生活に不便を強いられる場面が多い。そのため、色情報の支援が必要であると考ええる。

先行研究では、小型カメラの付いたリング状の装置であるEyeRing³⁾や、携帯型色識別装置であるColor Talk⁴⁾の開発が行われているが、これらは専用の機器を必要とするため、価格が高価である。また、デジタルカメラとPCを使用した色および模様情報の提示システムも開発されているが、撮影時の条件が限定されており、セッティングに手間がかかる⁵⁾。そこで本研究では、安価で容易に使用可能なシステムを目指し、スマートフォンとWebカメラを用いた視覚障がい者向け色情報提示システムの提案・開発を行う。

2. 利用場面の選定

色情報提示システムの開発にあたり、システムの利用場面を選定する必要がある。そこで、中途

視覚障がい者が日常生活のどのような場所・場面で色を必要とするかを検討した。天気や道路標識など日常生活で色を必要とする具体的な場면을上げ、カテゴリ分けを行い、次の6つのカテゴリに分類した。

- (1) 傷や痣などの健康に関すること
- (2) 排便などの人に頼みづらいこと
- (3) 食器の汚れや天気など状態の変化
- (4) 駅の構内案内や信号など案内・警告
- (5) シャツや靴下など衣類
- (6) 野菜や飲料などの食物

以上の結果から、自身にとって重要であるが他者に頼みづらい場面、日常的に頻度の高い場面の支援が重要であると考ええる。そこで本研究では、日常的に頻度の高い場面でのシステム利用を想定し、まずは(5)シャツや靴下などの衣類を対象を絞り、システムの開発を行う。

3. システム概要

本システムは、Webカメラにて撮影した画像の色情報を取得し、対象物の色を提示するシステムを目指している。利用場面はシャツや靴下などの衣類の色情報取得としているため、撮影環境は屋内を想定している。また、容易に使用できるよう、色情報の精度は重要視せず、大まかな色を取得するシステムを目指す。将来的にはスマートフォン

での制御を考えているが、現在は試作段階であるためPCにて制御を行っている。使用機器は、Logicool 社 製 Web カ メ ラ QuickCam Logitech Sphere AF、開発環境は、Windows7 64bit、Microsoft Visual C# 2010 Expressとした。

試作したシステム画面を図1に示す。画面下部左側のプレビュー画面にはカメラのリアルタイム映像が表示されており、画面上部左側の撮影ボタンを押すと画面下部右側のキャプチャ画面に撮影された画像が表示される。画面上部右側の撮影ボタンを押すとキャプチャした画像がPC内に保存される。撮影ボタンを押した時点でのRGB値を取得し、対象物が何色かを出力する。

図1 試作したシステム画面

4. 試作システムの評価

試作したシステムでRGB値の取得と色の識別が正しく行われているかの確認を行った。試作システムでは色の閾値を詳細には設けていないため、赤・緑・青の3色のみを識別対象とした。1pixelごとにRGB値を取得し、3つの値のうち、一番大きい値をそのpixelの色とした。また、画像の走査後、全体を比較し、一番多い色を撮影した画像の色とした。

PCに接続したWebカメラで赤・緑・青の色画用紙を撮影する。条件は、それぞれの色画用紙のみを撮影する3条件と、3色の色画用紙を使用し、そのうちの1色の面積を意図的に多く写す3条件の計6条件とした。撮影環境は蛍光灯下460lxとし、Webカメラと色画用紙の距離は20cmとした。

5. 結果

赤・青・緑の色画用紙のみを撮影した結果、光の関係で他の色と識別されたpixelは存在するものの、全体ではそれぞれの色を多く識別しており、赤の色画用紙ならば、赤であるという結果が得られた。また、1色を意図的に多く写す条件で撮影

を行った結果も同様に、意図的に多く写した色を全体の色として提示されることが確認された。

処理にかかった時間は、起動に1.5s、撮影ボタンを押してから色名の提示までに1.1sであった。

現在は、識別対象の色は3色で、全体を占める割合も一番多い色を単純に返しているだけであるため、求めている結果が得られた。しかし識別対象の色や全体を占める色の割合に関する閾値を詳細に決定する必要がある。

6. おわりに

本研究では、安価で気軽に使用可能なシステムを目指し、スマートフォンとwebカメラを用いた視覚障がい者向け色情報提示システムの提案・開発を進めている。今回、試作したシステムで色の取得実験を行った結果、Webカメラにて色の識別が可能であった。しかし、現在は赤・緑・青の識別のみとなっているため、他の色の閾値の設定を詳細に行う必要がある。また、視覚障がい者がシステムを使用することを考慮したインターフェースの検討および実際の衣類を使用した実験を行う必要がある。

参考文献

- 1) 厚生労働省：“平成18年身体障害児・者実態調査結果”，available from <<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/>> (accessed 2013-4-22)
- 2) 交通エコロジー・モビリティ財団：“色覚障害者、弱視(ロービジョン)者に対応したサイン環境整備に係る調査研究”，available from <http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/report/data/20_03_shikikakushougai.pdf> (accessed 2013-4-22)
- 3) Nanayakkara S.C. 他：“EyeRing: A Finger-worn Assitant”，International Conference Human Factors in Computing (CHI 2012), pp. 1961-1966, 2012.
- 4) 前川満良他：“視覚障害者用の携帯型色認識装置の開発：自動校正機能による測色安定性の向上”，精密工学会，Vol. 69, No. 11, pp. 1648-1653, 2003.
- 5) 三宅正夫他：“視覚障がい者支援のための衣類の色および模様提示システム”，日本色彩学会，Vol. 36, No. 1, pp. 3-14, 2012.