

K-047

## スマートフォンを用いた視覚障がい者向け衣服の色情報提示システム Color of Clothes Detecting System using Smartphone for Visually Impaired

新村 翼<sup>†</sup> 大西 祐哉<sup>†</sup> 大矢 哲也<sup>†</sup> 小山 裕徳<sup>†</sup> 川澄 正史<sup>†</sup>

Tsubasa NIIMURA Yuya OHNISHI Tetsuya OHYA Hironori KOYAMA Masashi KAWASUMI

### 1. はじめに

平成 18 年の調査では、視覚障がい者は約 31 万人とされている。そのなかで重度視覚障がい者と呼ばれる 1 級・2 級障がい者数はそれぞれ 11 万人、7 万であり、視覚障がい者全体の約 6 割を占める<sup>[1]</sup>。また、糖尿病で年間 3 千人以上の人が失明しており、後天的に視力を失う人は多い。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<sup>[2]</sup>、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。しかし、後天的な視覚障がい者や色覚異常者は、色が持つ情報の知識を持っているため、色を提供することで情報判断が可能となる。そのため、色情報の提供が重要であると考えた。

色情報の取得を支援するための先行研究はいくつか存在するが、それぞれ高価であり、また指定した一部の色情報だけを提示するもの<sup>[3]</sup>や、撮影環境が限定されるもの<sup>[4]</sup>であるため、容易に使用出来るシステムとは言えない。

そこで本研究では、視覚障がい者が能動的、かつ容易に色情報を取得できる手段が必要と考え、スマートフォンを用いた色情報提示システムの提案を目的としている。

システムの利用場面として、身近で、日常的に頻度が高い点から、シャツや靴下などの衣服の色情報を提示するシステムの開発を目指す。システムの利用によって、単純に色を知ることができるようになるだけでなく、身近なことを自分でできるという自信になり、精神的な支援に繋がると考えられる。

今回は、Android で色情報を提示するアプリケーションの開発を行った。

### 2. 色情報提示システム

#### 2.1 システム概要

AndroidOS を搭載したスマートフォン向けのアプリケーションとしてシステム開発を行う。

想定する撮影環境は屋内とする。システムの流れは、スマートフォンに搭載されたカメラで衣服を撮影し、撮影した画像の色情報を取得する。取得した色情報を識別し、色名の判定を行い、音声にて色名の提示を行うものとする。想定するシステム利用の様子を図 1 に示す。また、衣服の特徴として、「複数色で構成されている」、「無地だけでなく、柄や模様も構成する要素である」という 2 点が考えられるため、色情報の提示や柄や模様情報に関して検討する必要がある。

提示する色情報の種類は、現状では、最も多くの言語において共通する基本色彩語と呼ばれる 11 色を採用する予定である。基本色彩語は、白、黒、赤、青、黄、緑、灰色、

茶、ピンク、オレンジ、紫の 11 色である。

#### 2.2 開発環境

AndroidOS 向けアプリケーションであるため、開発言語は Java とする。使用機器は、Sony mobile 社製スマートフォン、SO-05D(Xperia SX)とした。



図 1 システム使用の様子

### 3. Web カメラを用いたシステムの試作

#### 3.1 試作システムの概要

本研究では、スマートフォン単体で使用可能なシステムを目指しているが、開発に先立ち、擬似的に色情報の取得、識別および提示についての予備実験を行うため、Web カメラを使用してシステムを試作した。試作システムは Web カメラで撮影した画像の色を取得し、色名をテキストで提示する簡易的なシステムとした。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。

#### 3.2 試作システムの評価

試作システムで RGB 値の取得と色の識別が正しく行われるか実験を行った。識別対象は赤・緑・青の 3 色のみとした。1pixel ごとに RGB 値を取得し、3 つの値のうち、一番大きい値の色をその pixel の色とした。また、画像の走査後、すべての pixel の色をカウントし、一番多い色を撮影した画像の色とした。ここでの撮影対象は赤・緑・青の単色の画用紙とした。

結果、1pixel ごとの色情報は全て取得できることが確認された。また、赤の色画用紙なら赤と正しく色名が提示されることが確認された。

### 4. スマートフォンを用いたシステム

Web カメラを用いた試作システムによって、色情報取得と色名提示が可能であることを確認したため、Android に落としこみ、アプリケーションの開発を行った。

現在までに、カメラのプレビュー、画像の保存、保存した画像から色情報の取得、取得した色情報から色の識別、色名の提示を実装した。システム画面を図 2 に示す。画像

<sup>†</sup> 東京電機大学, Tokyo Denki University

のキャプチャは shot ボタンを押すことで行われる。また、システム画面上部には、色名がテキストで表示される(図3)。現状では赤(Red)・緑(Green)・青(Blue)・その他(Others)としている。なお、音声は未実装である。

試作システムでは、すべての pixel の RGB 値を取得していたが、スマートフォンで同様の処理を行った場合、処理に時間が掛かってしまうため、今回は 4×4pixel ずつ RGB 値を取得することとした。現在は 4×4pixel のうち、右上の pixel の RGB 値を取得し、その色を 4×4pixel の色として処理を行っている。図で表したものを図4に示す。また今回は、RGB 値の閾値を暫定的に設定した。それぞれの閾値を表1に示す。

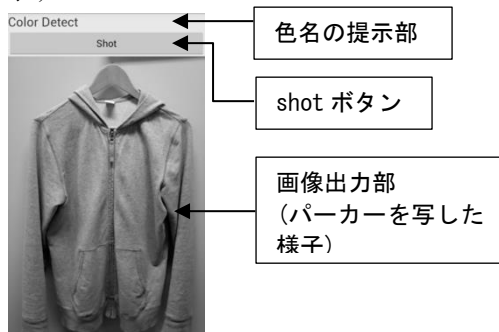


図2 システム画面

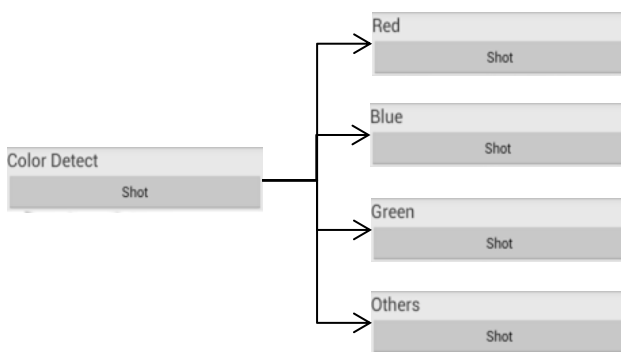


図3 色名のテキスト表示

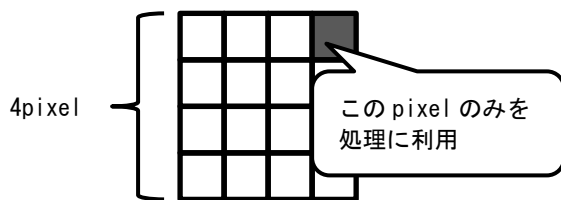


図4 4×4pixel のRGB 値の取得

表1 RGB 値の閾値

	R	G	B
赤 (Red)	170 < R < 255	0 < G < 100	0 < B < 100
緑 (Green)	0 < R < 150	150 < G < 255	0 < B < 150
青 (Blue)	0 < R < 100	0 < G < 190	150 < B < 255
その他 (Others)	上記以外	上記以外	上記以外

## 5. システムの評価

開発したシステムで色の識別が正しく行われているか確認するため簡単な実験を行った。

識別する色は、赤・緑・青・その他とする、今回の実験でも、試作システムで行った実験と同様に、赤・緑・青の単色の画用紙を撮影対象とし、今回はその他も加えたため、3色に白・黒を加えた5色とした。撮影はスマートフォンと画用紙の距離15cmとし、照度460lxとした。5色の画用紙それぞれのみを撮影する条件と、面積の違う画用紙を複数色、同一画面内に収まるように撮影する条件で行う。

システム画面上部にテキストで識別された色が提示されるため、それによって正しく識別できているかの確認を行う。また、shot ボタンを押してから、色名がテキストで表示されるまでの処理時間の計測も同時に行う。

## 6. 結果

5色の画用紙をそれぞれ撮影した結果、赤なら Red, 緑なら Green, 青なら Blue, 白・黒ならば Others がテキストで表示されることが確認された。また、面積の違う画用紙を複数色、同一画面に収めて撮影した結果も同様に赤の面積が大きければ Red, 緑の面積が大きければ Green がテキストで表示されることが確認された。したがって、求めている結果が得られたと言える。処理にかかった時間は、約20secであった。やや長いと感じる秒数であるため、処理の高速化について検討する必要がある。

実験では求めていた結果が得られたが、色画用紙とは別の光沢があるような素材を撮影してみたところ、赤い色であるにも関わらず Others が提示されてしまうこともあり、色の閾値の設定や RGB 以外の表現方法について検討する必要があると考えられる。

## 7. おわりに

本研究は、スマートフォンを用いた視覚障がい者向け衣服の色情報提示システムの提案と開発を目的とし、今回は、スマートフォン単体でのシステム実装のため、Android アプリケーションの開発を行った。スマートフォンのカメラで撮影した画像から、色の識別を行い、色名をテキストで表示する機能を搭載した。しかし、色情報として RGB 値を取り出し、そのまま識別に使用しているため、光を考慮した表現方法の検討をする必要がある。今後は、色の表現方法と共に、インタフェースの検討を行う。

### 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 2013-6-24).
- [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 2013-6-24)
- [3] 前川満良, 姓名 2, “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 (2003).
- [4] 三宅正夫, 姓名 2, “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 (2012).