

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：55402

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K12697

研究課題名(和文)色覚異常者のためのバリアフリー

研究課題名(英文)Barrier-free for the color blinds

研究代表者

成清 勝博(Narikiyo, Katsuhiro)

広島商船高等専門学校・電子制御工学科・教授

研究者番号：70218056

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 700,000円

研究成果の概要(和文)：東京等の地下鉄路線図は、各路線が色分けされていて、色覚異常者には識別困難である。色覚異常者でも認識可能な画像に変換する手法を考えた。色毎に異なる明度を与え、モノクロ画像にした。色数が多いと、灰色の種類が多くなり区別が困難になる、そこで、灰色に数種類の模様を与えて区別できる領域数を増やすことにした。さらに、色覚異常者でも、識別容易な色があることを利用し、それらの色を使った領域で画像を構成する方が識別が容易になる。異なる明度の灰色の数を減らし、それに識別可能な数色を加え、さらに模様を組み合わせて領域を構成し画像変換を行った。また、抵抗部品のカラーコードの自動識別を行うプログラムも作成した。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this research is converting a kind of color images, such as Tokyo Metro map, to easily recognizable ones. First reducing the number of colors contained in a JPEG image and removing block noise at the same time. When the number of colors in a color image is appropriately small, we can assign different gray level for each color then convert it to gray scale image without any information loss. But if the number of colors are not small, the converted monochrome images are not easy to recognize the contents. Most of colorblinds can recognize some different colors, so we propose new converting way to give some colors to the converted gray scaled image. As an application of this research, automatic recognition of the value of resistors is also proposed.

研究分野：画像工学

キーワード：色覚異常 画像変換

### 1. 研究開始当初の背景

身体障害者に対するバリアフリーが様々な形で浸透してきたが、その中において色覚異常者に対する支援は遅れていると言わざるを得ない。例えば、東京の地下鉄の路線図は見やすさのために色分けされている。このような色分けは健常者に対して一般に有効であるが、色覚異常者にとっては、かえって判別が困難となってしまう場合も多い。

### 2. 研究の目的

色覚異常の形態に応じ色相に変化を与えて提示する方法などが考案されているが、その形態は様々で、一通りの対処方法では解決できない。しかし一方で、色覚異常者でもモノクロ化された画像であれば容易に判別できることも多い。本研究では、与えられたカラーの図面や画像を色覚異常者でも判別できるようにモノクロ化するプログラムを開発する。しかし、色数が増えると、輝度値が異なる灰色の領域を与えるだけでは、区別が難しくなってくる。そのため、輝度値を変えるだけではなく、模様を入れて区別しやすくする工夫も考えた。また、多くの色覚異常者は、特定の色の区別が難しく、はっきりとした色の違いは認識することができる。そこで、本研究では、数色の認識可能な色を加えることにより、認識がより容易な画像に変換する方法を考えることを目的とする。また、この手法の応用として電子部品の抵抗のカラーコードの自動認識プログラムの作成も行った。

### 3. 研究の方法

#### A. カラー画像の変換

##### (1) 対象画像

東京の地下鉄路線図を処理対象にする。まず、路線図全体を処理するには、処理が膨大になると予想されたので、図1に示す部分画像を対象にした。



図1 地下鉄の部分画像

##### (2) 路線部分の取り出しと領域分割

路線部分のみを処理するために、背景と文字の領域を削除する。背景は白、文字は黒なので、彩度の高い領域を選択すれば、路線領域が取り出せる。次に、領域を分割し、各領

域を平均色で着色する。その結果を図2に示す。JPEG画像にはノイズが含まれている。平均色で着色することでノイズを除去した。似た色は同一の路線であると考える。



図2 領域分割と平均色での塗りつぶし

##### (3) モノクロ化

各路線を異なる明度の灰色で描画すると、図3のモノクロ画像に変換できる。



図3 モノクロ化画像

##### (4) 模様を加えたモノクロ化

図3では13段階の灰色があり区別が困難であるため、単純な灰色に加え模様を付加した画像を作成した。その結果を図4に示す。



図4 模様を付加したモノクロ画像

##### (5) 判別可能な色を付加

色覚異常者でも、区別しやすい色がある。図4にそのような色を付加すると、より判別しやすい画像に変換できる。

## B. 抵抗値の自動認識

### (1) 対象画像

図5で示すような背景が白色で画像中に抵抗が1個だけの画像を対象とする。

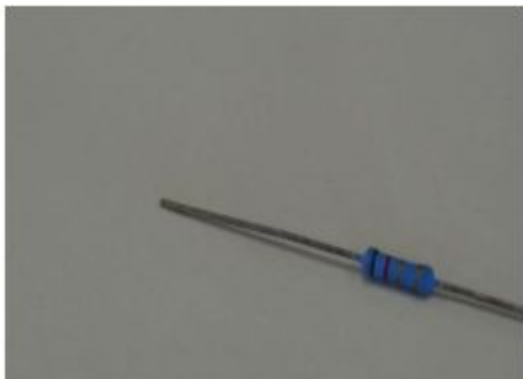


図5 抵抗の画像

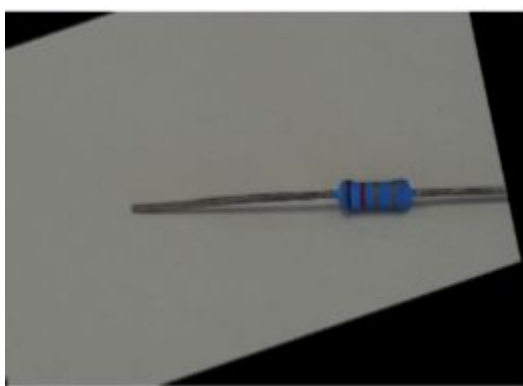


図6 水平化

### (2) 画像の回転

前処理として、画像中の抵抗を検出し、回転を行い、図6のように抵抗を水平にする。

### (3) カラーコードの抽出と抵抗値の決定

図7に示すように抵抗内のカラーストライプ部分の位置を特定し、色の判別を行う。判別に成功したら抵抗値を計算して画面に表示する。

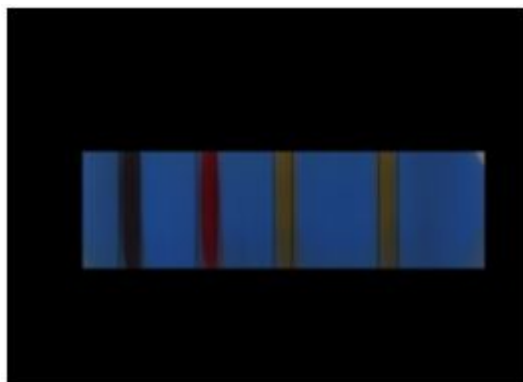


図7 カラーストライプの検出

## 4. 研究成果

### A. カラー画像の変換

地下鉄の路線図に、色覚異常者でも認識可

能であると思われる色と模様を用いた結果を図8に示す。



図8 路線図の再カラー化画像

## B. 抵抗値の自動認識

抵抗値の認識結果は図9のように入力画像を表示後左上に抵抗の値が表示されるようにした。89枚の画像に対して本プログラムを適用した結果、カラーコード部分の抽出成功が96%、抵抗値を計算できたのが71%であった。



図9 認識結果の表示

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

成清 勝博、塩崎 将隆、画像処理による抵抗値の自動読み取り、広島商船高等専門学校紀要、査読無、第40号 2018 pp.109~113

成清 勝博、北山 章正、カラーユニバーサルデザインを考慮した色覚異常者のためのカラー画像処理、広島商船高等専門学校紀要、査読無、第39号 2017 pp.139~141

〔学会発表〕(計0件)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況（計0件）

取得状況（計0件）

〔その他〕

なし

6．研究組織

(1)研究代表者

成清 勝博 (NARIKIYO, Katsuhiro)  
広島商船高等専門学校・電子制御工学科・  
教授

研究者番号：70218056