

車用インパネ点灯スイッチの色相識別の検討

人工知能研究室 大箕 勇太

1. はじめに

車用インパネ点灯スイッチは大量生産であるため、スイッチを点灯させた際にわずかに色相の個体差が出てしまうことがある。この個体差は、スイッチのプラスチックカバーの厚さの違い、不均一さなどが原因で生じるものである。しかし、個体差が生じてしまうと高級ブランドとしての価値を下げってしまうことになるので、色相の統一性を求められている。

本来の目標としては、スイッチの個体差による色相の違いをみつけることであるが、本研究ではまず、数種類のスイッチの色相識別が可能であるかを検証し、その上で個体差による色相の違いを識別可能であるかどうかを検討する。

2. システム概要

本システムは図1のように、識別部、撮像部の2つで構成されており、撮像部に設置された web カメラを用いて点灯させたスイッチを撮像する。図2に示すスイッチのアイコンとインジケータそれぞれについて色相識別を行う。その際アイコンとインジケータを個々に点灯させて実験する。

T 社の現状では、アイコンの色相はクリアブルー、アンバー、グリニッシュホワイト、ホワイトの 4 色であり、インジケータの色相は緑、深緑、黄の 3 色である。色相の識別は、スペクトル解析で個々の色相ごとの閾値判定では難しいことが判明している(T 社実験結果より)。そこで、本実験では RGB それぞれの要素の配合比で識別できると仮定し、ニューラルネットワークを用いて検証する。

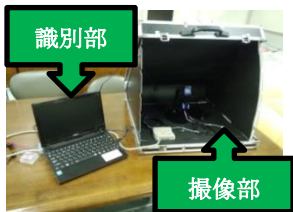


図1 実験筐体

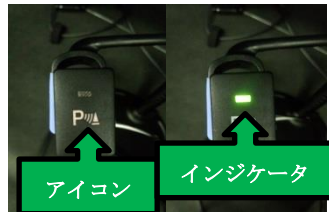


図2 スイッチ点灯画像

3. 識別実験

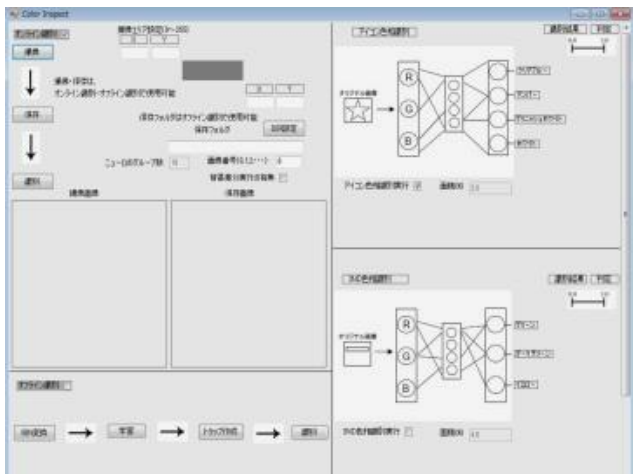


図3 シミュレーター

本実験ではすべての作業を図3のシミュレーターで行う。まず、アイコンの各色相について90枚、インジケータの各色相

について80枚画像を撮像し、ビットマップ画像として保存する。その際、大きさ、形状、位置、に不変なデータとする。その後バイナリデータに変換し、ニューラルネットワークを用いて学習し、評価する。この評価方法をオフライン評価とする。その後この評価したデータをエクセルに出力し、反応値をグラフ化し結果を確認する。

4. 実験結果

識別実験の結果の代表例として、アイコンのクリアブルーの結果を図4、インジケータの緑の結果を図5に示す。これらはニューラルネットワークによる反応値を示しており、目的の画像に対する反応値が1に、また目的以外の画像に対する反応値が0に近いほど正しく識別できていることになる。

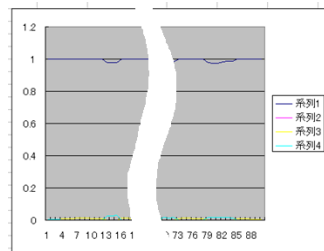


図4 アイコンの評価結果

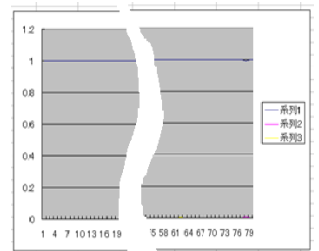


図5 インジケータの評価結果

実験結果は、アイコンとインジケータのどの色相でも識別率100%となった。しかし、インジケータの方では、撮像状況によっては、識別性能が安定しない可能性があることが分かった。この原因として、緑と深緑の色相が良く似ているため、撮像条件の再現性の低さが問題となったと考えられる。

次にアイコンではオンライン評価実験を行った。オンライン評価とは、学習画像とは別に新しく撮像した画像をリアルタイムで評価するものである。10枚撮像し識別した結果は、アイコンの色相4色ともに識別率100%を達成することができた。

5. 再現性を高めた上での実験結果

インジケータの識別性能が不安定であったことを踏まえて、図6のxyステージを導入し、インジケータのスイッチを各10枚ずつ撮像し、この作業を3回行った。その結果、3回ともどの色相についても識別率100%となり、識別性能の安定性を向上させることに成功した。

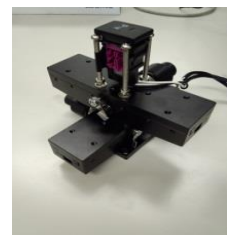


図6 xy ステージ

6. まとめ

本研究では、車用インパネ点灯スイッチの色相識別が可能であるかを検証した。結果は、アイコン、インジケータともに識別率100%を達成することができた。さらに、本実験を通して撮像条件の再現性が識別性能に影響するということが判明した。また治具を用いて再現性を向上させることで、類似色である色相も安定して識別が可能となった。本実験結果を踏まえてRGBそれぞれの要素の組み合わせを特徴量としたニューラルネットワークを用いた色相識別は可能であると判断した。