

# 動画作成色彩学習システム

内嶋遼\*1・岩見薫平\*1・楯一俊\*1・石川智久\*2・鎌田洋\*2  
Email: b1435847@planet.kanazawa-it.ac.jp

\*1: 金沢工業大学 情報フロンティア学部 メディア情報学科  
\*2: 金沢工業大学工学研究科システム設計工学専攻

◎Key Words 動画作成, 色彩学習, 画像処理

## 1. はじめに

### 1.1 背景と目的

インターネットの発達により、メディアコンテンツの発信の機会が増えた。それに伴い、動画編集を行い人が多くなっている。動画編集で動画の色合いや明るさを調節する色調補正という手順がある。動画を作成するにあたり、色彩は重要な要素の一つであり、色彩の変化により動画作品の視聴者に与える印象や雰囲気が大きく変化することがある。その為、動画をより良く似せるための色彩知識が求められる。そこで色彩知識習得のために、動画作成に活用できる色彩学習システムを作成した。

本研究では、動画の色彩をシミュレーションシステム、色彩の分析システム組み合わせることで、動画作成時の色彩知識が学習できる色彩学習システムの開発を行うことを目的とした。

### 1.2 従来のシステムとその課題

従来の色彩学習は、参考書や問題集などアナログな手法を用いており、学習効果が非効率的である<sup>(1)(2)(3)</sup>。これらの学習方法は問題の出題方法が単調になりがちである。そこで、デジタル技術を用いることで、アナログでは実現できなかった問題の出題方法が可能になる。これにより、学習者に興味や関心を持たせ、理解を促すことができる<sup>(4)</sup>。その為、コンピュータ上で効率的に学習できる色彩学習システムの開発が必要である。

## 2. 前研究のシステムと課題

### 2.1 前研究のシステム<sup>(5)(6)</sup>

表1 色彩学習システムの概要

	学習項目
1	カラーチャートによる色情報
2	トーンの色
3	トーンの名前
4	PCCS トーン図
5	明度, 彩度
6	PCCS 色相環
7	色相
8	色の組み合わせ
9	色空間(3次元)

前研究で<sup>(7)(8)</sup>、色彩学習システムと前研究の色彩学習システムはデジタルに、効率的な色彩の学習が可能なシステムである。学習項目は、色の色相, 明度, 彩度, トーン,

PCCS 色相環, 色の組み合わせである。トーンとは、彩度と明度の組み合わせである。PCCS とは、色相とトーンで色を整理して表示するカラーシステムである<sup>(9)</sup>。

前研究で開発された色彩学習システムの学習項目は9つである。9つの学習項目を表1に示す。学習項目の一部は色彩検定の問題集<sup>(2)</sup>を参考にして作成した。

学習項目(1)は、色の基本的な情報(名前, 色相, 彩度, 明度, トーン, 混色, 配置)を学習できるカラーチャートである。カラーチャートの画面を図1に示す。カラーチャートから色を選択した際、画面右の表にPCCS トーン図, PCCS 色相環に選択した色の名前, 色相, 彩度, 明度, トーン, 混色, PCCS トーン図とPCCS 色相環の色の配置の情報が表示される。

学習項目(4)は、PCCS トーン図である。PCCS トーン図の問題演習画面を図2に示す。本項目では、有彩色を12トーン, 無彩色を5種に分類したPCCS トーン図を完成させる。学習者は画面左のカラーチャートから画面右のPCCS トーン図と一致する配置へ色を移動する。

学習項目(5)は、明度, 彩度の問題である。明度, 彩度の問題演習画面を図3に示す。学習者は画面左の色相選択画面から色相を選択し、その後表示される色を、明度と彩度の表の正しい位置に配置する。図3は縦軸が明度, 横軸が彩度である。

学習項目(9)は、色相, 彩度, 明度を3次的にシミュレーションすることができる。色相空間(3次元)の画面を図4に示す。学習者は色相空間(3次元)をマウスで3次的に動かすことができる。また、画面左のボタンを押すことで、色相, 彩度, 明度の表示, 非表示の切り替えができる。本シミュレーションを通じて、色相, 彩度, 明度の関係を視覚的に理解することができる。

色を選択し、色の特性を覚えてください。



図1 カラーチャートによる色情報の画面

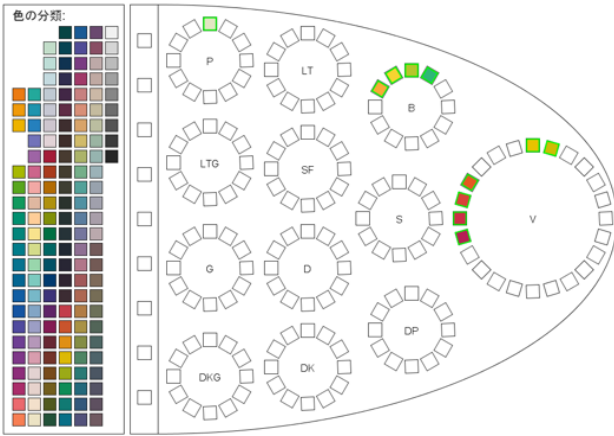


図2 PCCS トーン図の画面

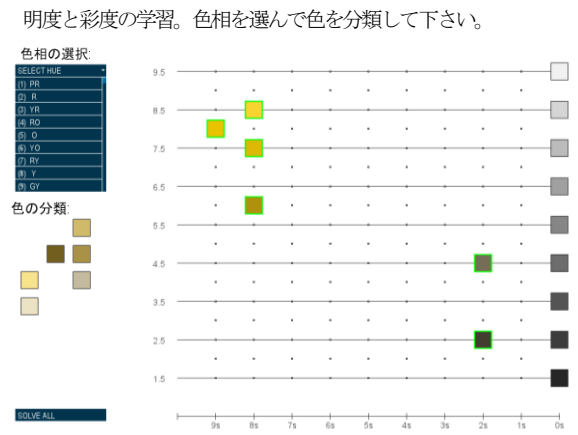


図3 明度, 彩度の画面

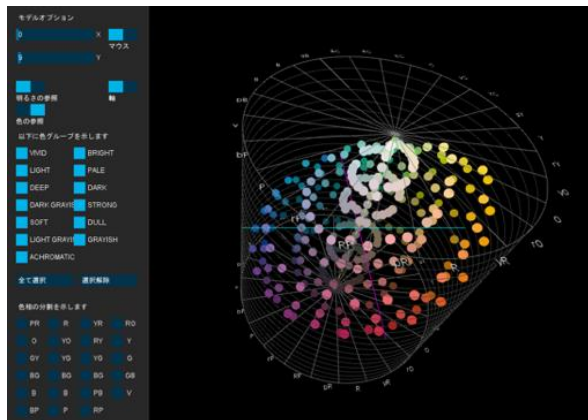


図4 色相空間 (3次元) の画面

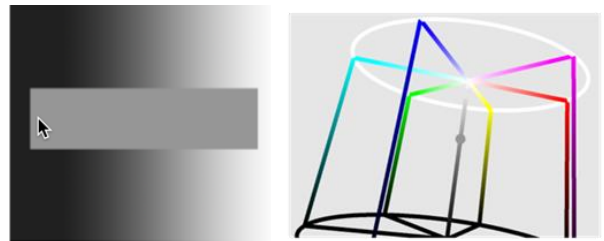
次に色情報を可視化し、能動的な学習が可能なシステムとして、色彩分析機能の開発を行った<sup>6)</sup>。色彩分析機能は画素の色相, 彩度, 明度を3次元的に可視化することで、色彩の色情報を視覚的に理解することができる機能である。画像の赤, 緑, 黄 (RGB) 情報ではなく色相, 彩度, 明度を用いたのは、色相, 彩度, 明度は人が画素値から色を理解しやすいためである。

表示した画像上でマウスクリックすると、クリックした位置のピクセルの色相, 彩度, 明度を取得する。そして、円周を色相, x軸とy軸を彩度, z軸を明度とした図5の3Dモデルに取得した色相, 彩度, 明度の対応した座標に

球が表示される。マウスクリック毎に球は追加され、複数の球が表示される。

色彩分析機能の適用例を図5に示す。図5(a)はテスト画像である。中央の横長の長方形は左端から右端まで同じ灰色である。これに対して背景は左端の黒から右端の白まで連続的に変化している。マウスポインタは中央の横長の長方形のほぼ左端に置いている。図5(b)には、上記の画素のHSV値が色彩分析機能3Dモデル上に示されている。マウスポインタを横長の長方形の中で右方向に動かしても、3Dモデル上の点は動かない。このことにより中央の横長の長方形は単一色であると確認できる。人間の目には、テスト画像中の横長の長方形は左端が明るく、右端が暗く見えるが、これは背景との明暗対比の効果であることが実感できる。

しかし、課題として前研究のシステムでは、静止画に対しては色彩の学習, 分析ができるが、動画の色彩学習をすることができない。そのため動画に対応した学習システムの開発が必要である。



(a) テスト画像

(b) 色値 (HSV) の3D表示

図5 色彩分析機能の適用例

### 3. 本システムの基本的な考え方

本システムの構成を図6に示す。本システムは、色彩学習システム<sup>(5)</sup><sup>(10)</sup><sup>(11)</sup>、色彩分析システム<sup>(5)</sup>、動画の色彩シミュレーションシステムからなるシステムに色彩の問題を加えることで、動画の色彩学習システムを新たに作成したものである。

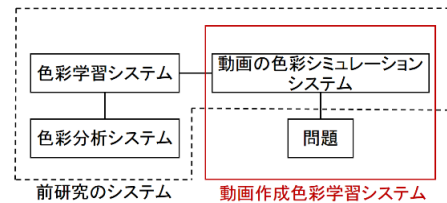


図6 システム構成

### 4. 本システムの構成

#### 4.1 動画の色彩シミュレーションシステム

色彩シミュレーションシステムは機能を絞ることでユーザーインターフェースが簡素になっている。色彩シミュレーションシステムのユーザーインターフェースを図7に示す。画像のHSB(色相, 彩度, 明度)の範囲を指定することで修正したい部分を選択し、スライダで選択部分のHSB値やRGB値を変更する。またプリセット値を用意することで初心者でも直感的に操作できるようになっている。

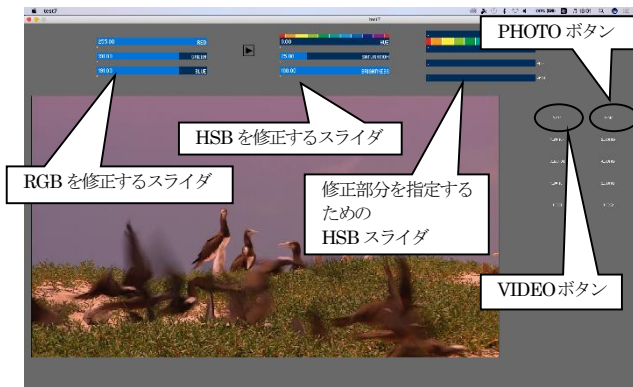


図7 色彩シミュレーションシステム

操作手順としては、まず動画の場合は VIDEO ボタン、静止画の場合は PHOTO ボタンをクリックすることで画像を読み込む。

次に、部分的な色調補正を行う場合は、修正部分を指定するための HSB (RGB) スライダを操作することで、色調補正を行う部分を指定する。HSB (RGB) 値を修正するスライダを操作することで変更部分の HSB (RGB) 値を操作することができる。なお、HSB 値と RGB 値を修正するスライダは連動している。色彩変換前の画像を図 8 に示す。さらに赤色の色彩に変更後の画像を図 9 に示す。

問題点として、動画の色彩シミュレーションシステムでは、利用者が色彩学習を行うことができないため、色彩学習を行うためのシステムが必要となる。動画作成色彩学習システムでは、練習問題を表示し、問題の回答に動画の色彩シミュレーションシステムを使用する。その為、色彩学習し使用する練習問題を表示し、答え合わせをする機能を作成する必要がある。

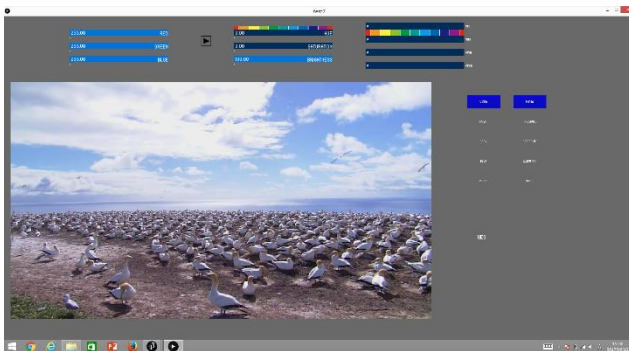


図8 色彩シミュレーションシステム(色彩変更前)



図9 色彩シミュレーションシステム(色彩変更後)

## 4.2 動画作成色彩学習システム

動画作成色彩学習システムは前研究の色彩シミュレーションシステムのインターフェースを元に、必要な機能を残し、新たに色彩の問題演習を行える機能を追加した動画作成色彩学習システムのインターフェースを図 10 に示す。

本システムは、動画の色彩シミュレーションシステムと同様に、「VIDEO」ボタンを押すことで動画を読み込み、画面右部分に設置されているスライダを操作することで動画の色彩を変更することができる。

今回追加した、色彩学習システムは学習者が出題された問題文の通りに動画の色彩を変更し、問題に回答することができる。

学習手順としては、初めに VIDEO ボタンをクリックすることで動画を読み込む。次に question ボタンをクリックすることで問題文を表示する。問題表示後の画像を図 11 に示す。この時表示される問題文はあらかじめ登録している問題からランダムに表示される。



図10 動画作成色彩学習システム

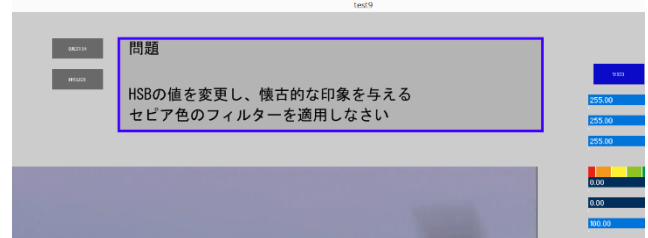


図11 動画作成色彩学習システム(問題文)

問題文表示後に、スライダを操作し、動画の色彩を変更することで解答を行う。解答が分からない場合は、HINT ボタンをクリックすることでヒントが表示される。ヒント表示後の画像を図 12 に示す。解答後は、answer ボタンをクリックすることで、答え合わせができるようになっている。解答後の画像を図 13 に示す。

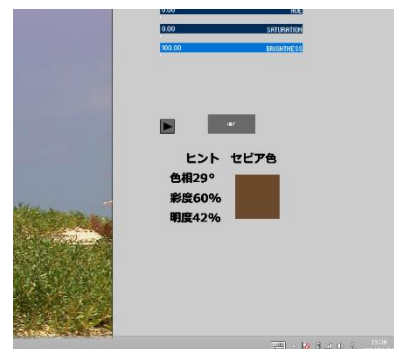


図12 動画作成色彩学習システム(ヒント表示)



図13 動画作成色彩学習システム(解答後)

## 5. 評価実験

### 5.1 実験手順

被験者は金沢工業大学の学生 10 名である。被験者には動画作成色彩学習システムの目的、使用方法を示し、アンケートを実施した。アンケートは、質問項目毎に五段階評価と自由記述で回答させた。質問項目はシステムの使いやすさ、色彩への興味が深まるか、色彩学習の役に立つか、色彩への理解が深まるか、持続的に学習ができるか、問題は難しかったかの 6 項目である。

### 5.2 実験結果

アンケート各項目の平均結果を図 14 に示す。

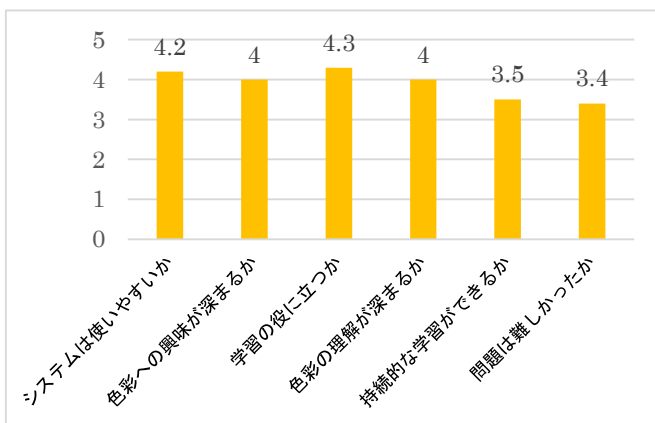


図14 アンケート各項目の平均結果

図 14 よりシステムの使いやすさ、学習に役に立つかの問いは高い評価である。しかし、持続的に学習できるかの問いは高い評価を得られなかった。

自由記述欄では、動画作成色彩学習システムについて、問題が難しい、調整した色を確認できる機能が欲しい、自分で色を変更できる機能が良い、色彩の基礎的な知識が必要である、などの意見が得られた。

## 6. 考察

評価実験より、本システムは色彩学習において、一定のレベルに効果的であると考えられる。特に学習の役に立つかの問いで高い評価が得られたため、色彩学習に効果的なシステムであると考察できる。しかし、問題の内容や持続的な学習を促す効果が低いため、解答後の問題の解説機能、学習者の問題演習のスコアを記録し、更新していく機能など、学習を促進する機能の開発が必要である。

## 7. おわりに

本研究では、動画作成時に必要となる色彩を学習できるシステムを開発した。

評価実験の結果おおむね良好であったため、色彩学習に効果があることが確認できた。さらに、問題の解説システム、学習者のスコア記録システムなどを加えることで、より学習効果のあるシステムに改良していく。

## 参考文献

- (1) 全国服飾教育者連合会：“色彩検定 公式テキスト 1 級編”，AFT 企画，(2010)。
- (2) 真田めぐみ：“改訂新版・色彩検定 1 級 2 次問題集”，青娥書房 (2010)。
- (3) 川崎秀昭：“カラーコーディネーターのための配色入門”，日本色研事業株式会社，(2012)。
- (4) 大重由美：“e-Learning による色彩デザイン教育と配色学習コンテンツの提案”，和歌山大学卒業研究，pp. 1-2 (2006)。
- (5) 石川智久，鎌田洋：“錯視シミュレーションを含む色彩学習システム”，2016 PC Conference 論文集，pp. 163-166 (2016)。
- (6) 鎌田洋，山田圭祐，吉川桂太郎，石川智久，西川 和隆：“教育への画像処理技術の応用案”，電気学会知覚情報研究会論文，pp. (2017)。
- (7) 渡辺渉平，宮崎進太郎，“錯視シミュレーションを通じた色彩体験学習システム”，金沢工業大学卒業論文，pp. 1-165 (2014)。
- (8) Miriam Mecate Zambrano，鎌田洋：“Interactive Education System using Image Processing and Computer Graphics”，金沢工業大学 Japan-Mexico training program for the Strategic Global Partnership，pp. 1-43 (2013)。
- (9) 浦山千砂：“色彩検定 3 級問題集 改定二版”，pp. 50-54，株式会社アスキーメディアワークス (2009)。
- (10) 鎌田洋：“コンピュータ画像処理を用いた色彩デザイン学習システム”，CIEC 研究会論文誌，vol. 4，pp. 60-64 (2013)。
- (11) 渡辺渉平，宮崎進太郎：“錯視シミュレーションを通じた色彩体験学習システム”，平成 25 年度 金沢工業大学卒業論文，pp. 1-165 (2014)。