

色盲の方に向けた等色相平面上での カラー画像の明度変換

田中 未来乃[†] 古川 翔大[†]
[†] 鹿児島工業高等専門学校

1. はじめに

色覚に異常がある場合、色の弁別が困難となり、日常生活に支障をきたす。そこで、色弁別が容易になるように画像の色変換が行われている。しかしながら、一般的な色変換では画像の色相が保存されないため、正常色覚者にとっては不自然な画像となってしまふ。

本研究では、RGB 空間上での等色相平面を用いて明度修正を行う。これより、画像の色相を保存しつつ、画素間の色距離を考慮した色変換が可能である。

2. 提案手法

提案手法では色域の中で明度修正を行う。RGB 空間の黒と白を通る対角線と一点から切り取られる平面は色相が等しく、等色相平面とよばれる。図1(a)に RGB 空間上の等色相平面を示す。Xは画素の座標、C, W, Kはそれぞれ黒、白、Xと同じ色相の純色の点を表している。このXは、C, W, Kを用いて

$$X = a_C C + a_W W + a_K K, \quad (1)$$

$$a_C + a_W + a_K = 1$$

と表すことができる。したがって、このベクトルの係数の比率を変化させることで、入力画像の色相を保存した明度修正を行うことができる(図1(b))。提案手法では、明度修正後の出力画像X'は

$$X' = a_C'' C + a_W'' W + a_K'' K \quad (2)$$

で求め、 a_C'' , a_W'' , a_K'' は式(3)で求める。

$$\begin{aligned} a_C'' &= \frac{a_C'}{s}, \\ a_W'' &= \frac{a_W'}{s}, \\ a_K'' &= \frac{a_K'}{s}, \end{aligned} \quad (3)$$

$$s = a_C' + a_W' + a_K'.$$

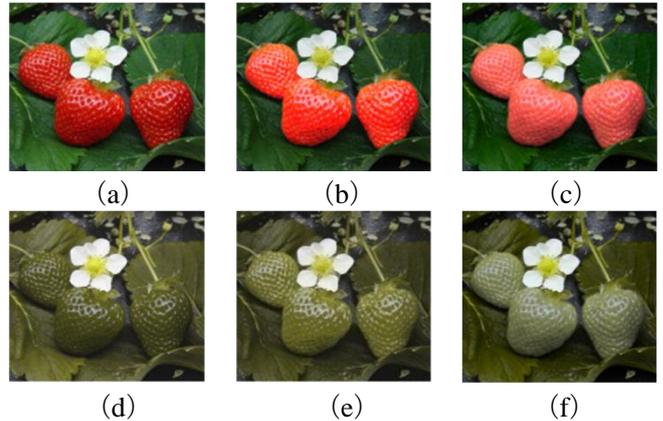


図2. 明度修正による色変換結果: (a)原画像, (b)比較手法, (c)提案手法, (d)色盲の方の(a)の見え方, (e)色盲の方の(b)の見え方, (f)色盲の方の(c)の見え方

また a_K' , a_W' , a_C' は

$$\begin{aligned} a_C' &= a_C, \\ a_W' &= a_W + \delta, \\ a_K' &= a_K - \delta \end{aligned} \quad (4)$$

で求める。ここで δ は文献[1]の明度修正量である。これにより、画像の色相を保存しつつ、画素間の色距離を考慮した色変換が実現できる。

3. 実験結果

実験には文献[1]の手法を比較手法として用いた。図2に明度修正を行った結果を示す。図2より、提案手法では色の弁別が容易にはなっているが、正常色覚の方にとっては鮮やかさが劣っていることがわかる。

4. 終わりに

本研究では、色弁別を容易にするために、色域内で明度を修正して画像の色変換を行う手法を提案した。実験結果より、提案手法の有効性を確認した。今後の課題は、画像ごとの強調手法の開発である。

参考文献

[1] 田中豪, 末竹規哲, 内野英治, “CIELAB 色空間における色域把握法とその明度ヒストグラム均等化への応用,” 信学技報, SIS2008-31, pp.39-42, Sept. 2008.
 [2] 長崎玲, 古川翔大, “RGB 色空間上での等色相平面における色ベクトルを用いた明度・彩度補正,” 電子情報通信学会学生ポスターセッション, page 48, 2020.

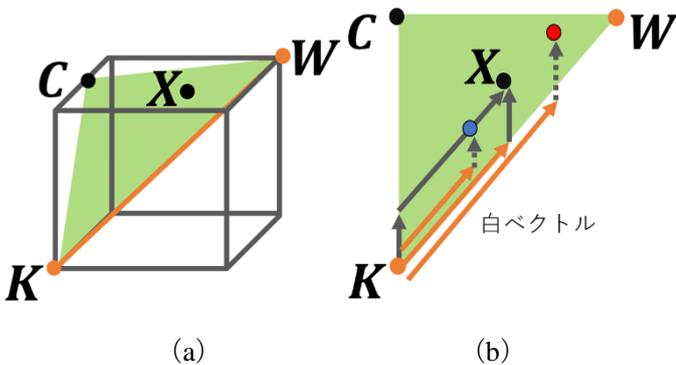


図1. 等色相平面上での明度修正: (a)RGB 空間上の等色相平面, (b)白ベクトルの変更