

並置混色変換による隠し絵の作成技法

A technique for creating hidden images using spatial color mixing transformation

北岡 明佳 Akiyoshi Kitaoka 立命館大学

Ritsumeikan University

Keywords: 隠し絵, 並置混色, ダウンサンプリング.

1. はじめに

ダウンサンプリングによる解像度低下を用いた隠し絵は、並置混色変換を組み合わせることで、豊かな表現法が得られる。並置混色とは、各画素をいくつかの下位画素に分解し、それらを空間的に並べることで視覚的に混色が起き、元のフルカラーの画像の知覚が得られる技法あるいは現象である。多くのディスプレイでは、各画素を原色である R、G、B のサブピクセルに分解し、それらの並置混色によってフルカラー画像を知覚させている。本発表では、サブピクセルの面積的表現法、サブピクセルを統合する表現法、オストワルト表色系の色分解によってサブピクセルを黒色・白色・純色とする表現法¹⁾、さらにそれらを組み合わせた表現法について検討する。

2. 元の画像と単純なダウンサンプリング画像

ダウンサンプリングとは一定の範囲の画素のデータを平均し、解像度を下げることである。モザイク画像となる。図 1 左は元の画像 (AI 画) で、ファイルの大きさは 960×960 ピクセルである。図 1 右は、それを 60×60 ピクセルごとに色の値を平均したダウンサンプリング画像である。元の画像がわかるかわからないかのぎりぎりのパラメーターでダウンサンプリングすると、隠し絵として用いることができる。

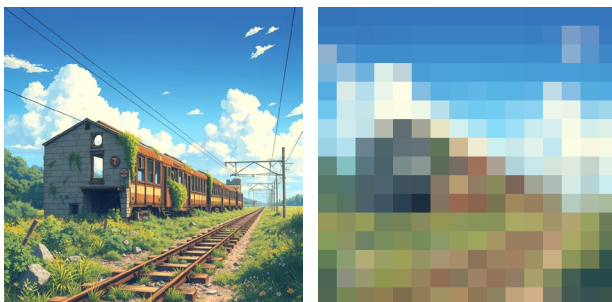


図 1

3. RGB 並置混色と CMY 並置混色

図 1 右の各ブロックの色を RGB のサブピクセルに並置混色変換したものが図 2 左である。各サブピクセルの大きさは、縦 60 ピクセル×横 20 ピクセルである。各サブピクセルは、黒あるいはその原色あるいはそれらの中間の色となる。ディスプレイにおけるような RGB の発光体をサブピクセルとした並置混色でなく、このような疑似的な並置混色では、各サブピクセルにその原色ではない他の 2 つの原色を混色することができる。たとえば、R のサブピクセルに G と B を 100%ずつ混色させると、白からシアンまでの色となる。G と B のサブピクセルにも同様のことをすると、あたかも CMY 混色と呼ぶべき画像 (図 2 右) となる。

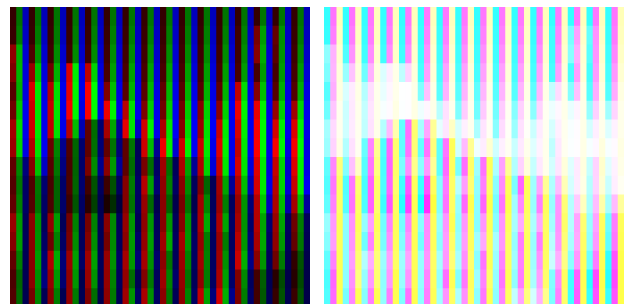


図 2

4. サブピクセルの面積的表現法

図 2 の RGB および CMY の各サブピクセルの明るさあるいは色の強さを各原色の面積で表現したものが図 3 である。

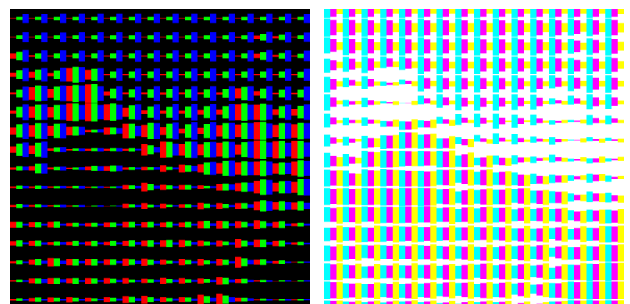


図 3

面積的表現にはもう一つやり方があって、図4のように原色をいわば積み上げることでも実現できる。縞模様になる。

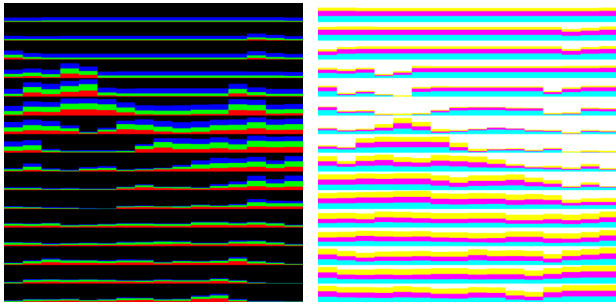


図4

5. サブピクセルを統合する表現法

3つのサブピクセルのうち2つの色を混色して、サブピクセルを2つにすることができる。図5左はRとGを混色したもので、Bはそのままである。図5右は、いわばCとMを混色したもので、Yはそのままである。各サブピクセルの大きさは、縦60ピクセル×横30ピクセルである。3つのサブピクセルをすべて混色すると図1右となる。

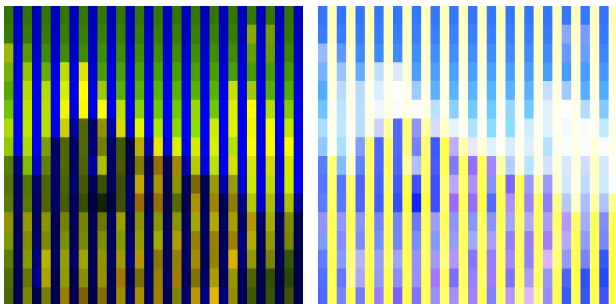


図5

6. オストワルト表色系の並置混色

オストワルト表色系を並置混色に適用すると、色は黒色・白色・純色のサブピクセルに分解され、それらは面積的に表現される。図6左はサブピクセルを縦に積んだものであり、図6右はそれらを市松模様の的に配置したものである。

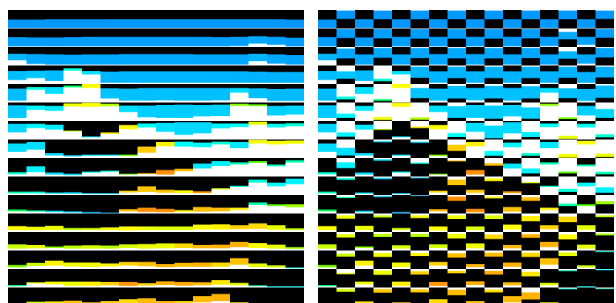


図6

7. 展望

本稿では、ダウンサンプリングサイズを縦60ピクセル×横60ピクセルに統一して説明してきたが、混色方法・形状・配置を様々に変えることで、豊かな表現が得られる。図7にいくつか例を示した。なお、図7は技法の違いをわかりやすくするため解像度を上げている（1画素は縦1ピクセル×横60ピクセル）。

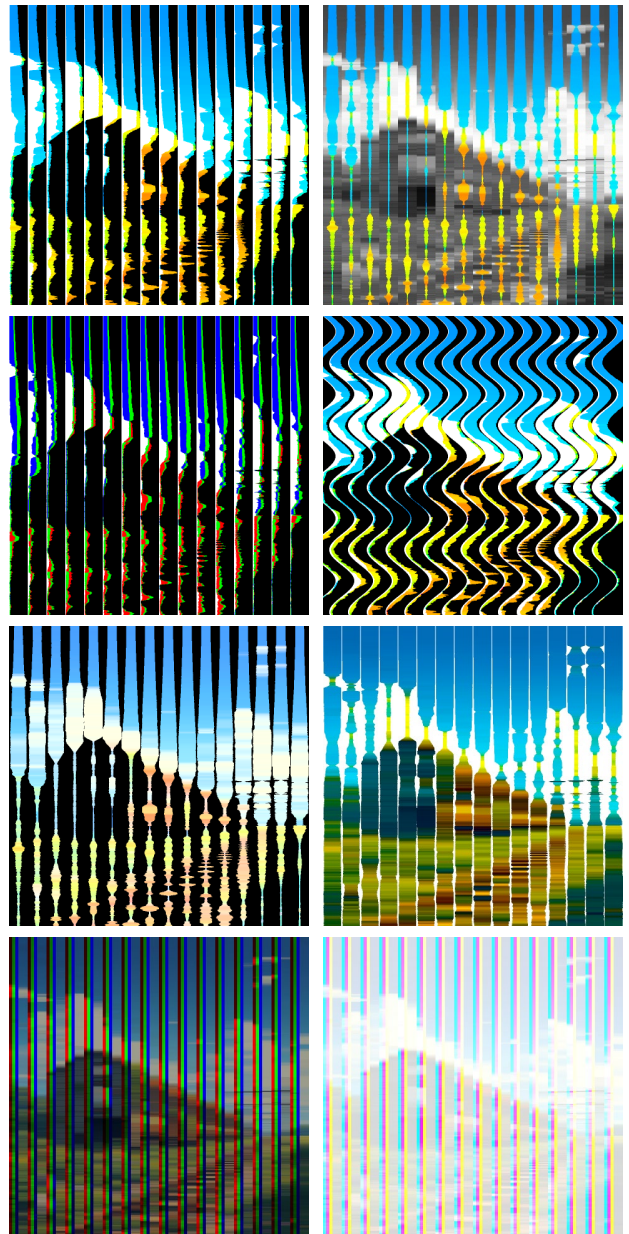


図7

参考文献

- 1) 北岡明佳：オストワルト表色系の考え方を適用した並置混色の新技法 日本色彩学会第55回全国大会（九州大学大橋キャンパス）（2024）