

# カラーマッチング法を用いた木材画像の色調補正 — 木材劣化診断用現場写真の色ずれ補正フィルターの開発 —

(日本コンピューター・システム(株)) ○柳田俊一  
(京都大学大学院農学研究科) 藤原裕子、藤井義久

## 1. はじめに

木材の劣化診断では、様々な状態の木材の視覚的特徴を用いて診断したり、対象を撮影したカラー画像を用いて報告書を書くことが求められる。ところが劣化診断の現場の状況は様々で、デジタルカメラなどで撮影した対象画像の色調が不自然な印象のものとなることが多い。また撮影器材や照明条件などによっても色調が変化する。本研究では、標識色カラーパッチ（小片）を写し込んだデジタルカラー画像について、カラーパッチの色情報を元に対象画像の色調を補正する手法を開発した。

## 2. 原理

開発したフィルターは、木材をデジタルカメラなどで撮影した画像を構成している各画素の色情報である sRGB の各値を修正する機能を有している。修正に際しては、各画素の sRGB 値に応じた修正量を加減算して修正後の値とする。修正量は以下の手順で決める。

(1) カラーパッチと同色部分の修正量は、原則として sRGB の 3 次元空間にプロットされたカラーパッチ部分の色情報と、パッチの本来の色情報との差とする。

(2) カラーパッチと異なる色部分の修正量は、その色情報とパッチ部分の色情報との差に応じて修正量を補正する。具体的には差が大きいほど修正量を小さくする。

図 1 にその概念図を示す。色情報を表す 3 次元 RGB 空間にプロットされたカラーパッチ部分の値（黒丸）は、本来の値との差に応じて矢印の方向に修正され、その周辺の色も修正される。その結果、RGB 空間そのものが修正量に応じて変形する。パッチの色を木材色に近い色とすることで、木材の色をより適切に修正できることになる。

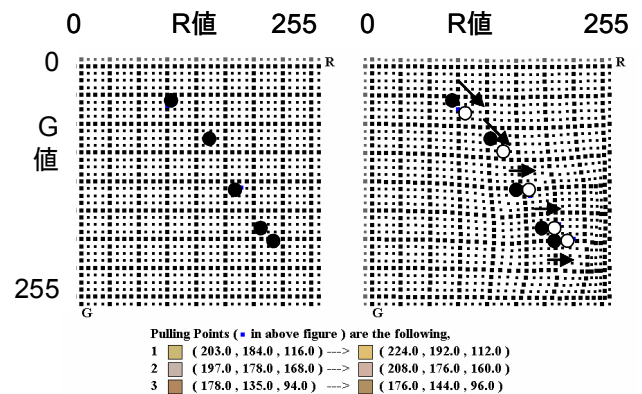


図 1 RGB 空間内での色情報の修正プロセス  
(図では RG 平面への投影結果を示す)

## 3. 実験手順

色調の異なる健全な気乾の木片（30×50mm）15 種類を選択し、これを並置して試料とした。木片から色調の異なる 5 個を選び、それらに近い色をコンピューターによって生成し、プリンターで印刷して 5 個のカラーパッチ（20mm 角）を作成した。カラーパッチの本来の色情報は別途測色計で測定したものをを用いるべきであるが、本研究では便宜的に印刷時の RGB 値をカラーパッチの色情報とする。

試料とカラーパッチを並置して複数のデジタルカメラで撮影した。その際、露出、ホワイトバランスの値も変化させて撮影した。これによって撮影条件の異なる同一被写体のデジタル画像を複数枚取得した。イメチェンジャー（日本コンピューター・システム(株)開発、国際特許出願済）を用いて、上記の画像に対する色調変換を施した。

#### 4. 結果

結果の一例を図 2 に示す。画像 1,2 は、試料とカラーパッチを同一カメラで露出のみを変えて撮影した画像（左）とそれを修正した画像（右）を示し、画像 3 は、別カメラで撮影した画像（左）とその修正した画像を示す。右側の 3 枚の画像が示しているように、元画像の色調が異なっても、本開発のフィルターによって視覚的にはほぼ同一と見なせる画像が得られている。

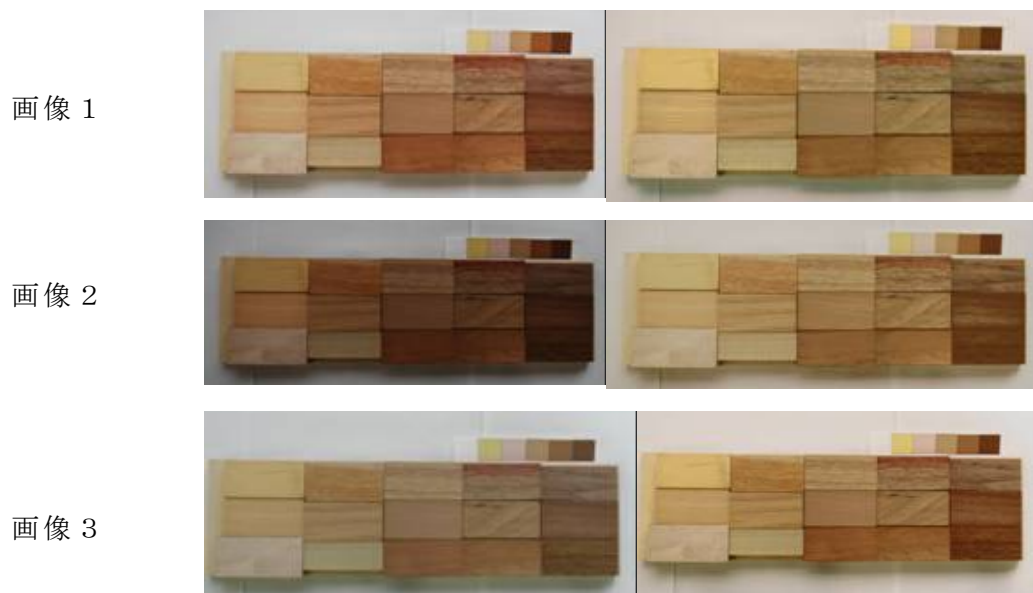


図 2 撮影条件の異なる元画像（左側）と修正後の画像（右側）

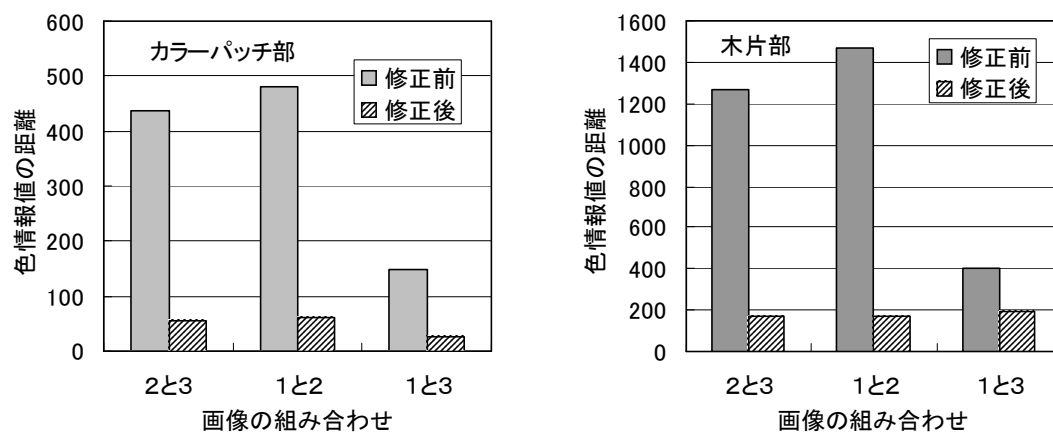


図 3 修正前後での各画像間の色情報の距離の変化

図 3 に 2 種類の画像の組み合わせについて、カラーパッチ部と木片部の色情報値の平均値の距離が補正によってどの程度変化したかを示す。補正前には画像の組み合わせによってバラツキの大きかった距離が、補正によってほぼ一定の値に収束していることがわかる。本研究では、さらにカラーパッチの個数と、パッチ色の定め方などを検討した。

#### 5. おわりに

開発したフィルターによって色ずれしたデジタル画像の色調を適切に補正できることがわかった。暗所で撮影した画像のように色調の暗い画像でも良好な補正画像が得られたが、ストロボ画像のように色成分の値が飽和した画像では補正が困難になることがわかった。