

# 色彩解析によるデジタル画像上の構造物の判別

熊本大学 ○学生会員 杉原浩実 熊本大学大学院 正会員 小林一郎  
 国土交通省 正会員 山本一浩 熊本大学大学院 学生会員 藤田陽一

## 1. はじめに

現在、MMS(Mobile Mapping System)や LP(Laser Profiler data)などの点群データを用いて様々な研究がなされている。この点群データは、位置情報(xyz)や色情報(RGB)など多くの情報をもっている。

著者らは、位置情報のみの解析により、構造物抽出を行った。<sup>1)</sup>しかし、①構造物が重なり合っている場合に1つの構造物として抽出されてしまうこと、②電柱と街灯を確実に判別できていないことなどの課題も残っている。

本研究では、点群データに色情報を付与するためのデジタル画像に着目し、画像上の人工物が持つ色情報の特徴を分析、抽出する。将来的には、それを点群データの色情報に適用し、構造物の特徴把握に、位置情報のみではなく色情報も利用することで点群属性分析の精度向上につながると考える。

## 2. H-L 図による2次元表示法

### (1) RGBcube での分析

著者らはまず、デジタル画像の RGB 情報の特徴を把握するためにピクセルの分布の可視化を行った。RGB 情報は図-1~図-4に示すように一辺255の立方体に3次的に表示される。これをRGBcubeと呼ぶ。

RGBcubeでは、対角線近傍から頂点や辺に向かって点が分布しており、それらは鮮やか、もしくは明るい色であることがわかる。また、図-1より(0,0,0)と(255,255,255)を結ぶ線上にある点はグレー(R=G=B)である。以下、対角線のことをグレーラインとする。

### (2) HSV への変換

HSVとは図-5に示すように、H:色相、S:彩度、V:明度で色を表現するものである。この色は何色か、鮮やかさはどれほどか、明るく(暗く)するにはどうすればよいか、という三要素で色を表現するため、一般的に人間の感覚に近いといわれている。

デジタル画像はピクセルで構成されており、自然物では、例えば樹木の緑といっても赤や黄色など、緑とは一見関係のなさそうな色も含んでいる。一方、人工物では、例えば青の人工物の多くは(R,G,B)=(0,0,255)に数値が近いピクセルでできている。ひとつの人工物を特定するには、RGBだとR、G、B各々に256通りの数値が使われるために組み合わせが多く、特定しづらい。HSVでは色相H(0~360°)の一部の範囲を指定するだけで良いため、特定しやすい。これより、著者らは、デジタル画像の持つRGBをHSVへ変換する。

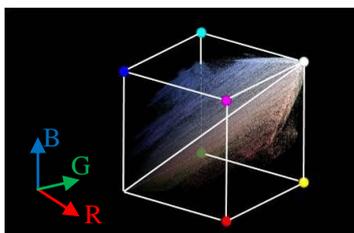


図-1 俯瞰図

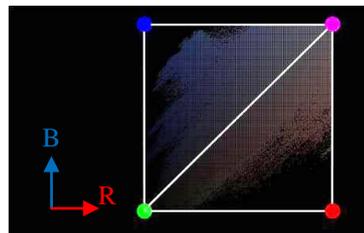


図-2 正面図

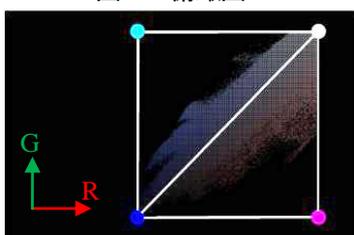


図-3 平面図

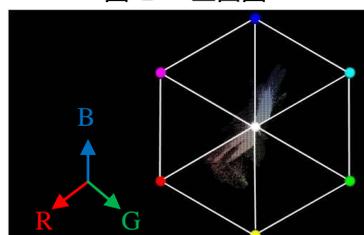


図-4 北東等角図

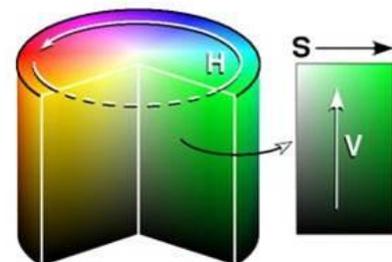


図-5 HSV 色空間

**(3)H-L 図での表示**

図-6 のデジタル画像を H-L 図で表すと図-7 のようになる。図-7 より、横軸 H は色相、縦軸 L は RGBcube のグレーラインからの距離 L を示している。(図-8) この距離は、鮮やかさと明るさ両方を含んだ指標である。

縦軸の値が大きくなるほど、混じり気のない色すなわち原色に近づく。以下、この事を原色度が高くなるという。この H-L 図を用いて人工物の色の特徴を分析する。

**3. 解析結果**

**(1)抽出範囲の定義**

H-L 図において、青標識抽出の範囲で、色相 H の最小値  $\alpha_1$ 、最大値  $\alpha_2$  を式(1)に示す。また、距離 L の最小値  $\beta$  を式(2)に示し、次の 2 種類の範囲を定義する。

$$\alpha_1 \leq H \leq \alpha_2 \quad (1)$$

$$L \geq \beta \quad (2)$$

**(2)デジタル画像への適用**

今回は図-6 に写る青標識に着目した。図-7 から、青の分布数は色相  $H=200^\circ \sim 240^\circ$  のときに高くなる。そこで、図-9 のように青標識のみを表示し H-L 図で表わすと、図-10 のようになる。図-10 を見ると、単純に青といってもグレーに限りなく近い青から、原色度の高い青までが含まれていることが見てわかる。これは、青標識の文字にあたる白っぽい部分、またノイズなどが H-L 図の底辺に近い部分に表されているためと推定

した。そこで、式(1)、(2)に以下の解析値を適用した。

**【解析値】**

$$\alpha_1=210$$

$$\alpha_2=230$$

$$\beta = 50$$

この設定値で青標識を抽出したところ、青標識の文字部分を含まない全画素数 3385 に対し、抽出数 3294 で図-11 のように 97.3%抽出できた。この範囲で、異なる場所で撮影した青標識を含むデジタル画像 10 枚で分析したところ、8 枚から各々90%以上抽出できた。残り 2 枚は  $\beta$  を次のように設定することで同様に抽出できた。

$$\beta = 55$$

このようになった原因として、光のあたり方が影響していると考えられる。

**4. 今後の展望**

現在、青標識以外の看板や街灯といったあらゆる色の人工物抽出のための範囲を分析している。また、同じ人工物でも、光や影の下にある時とそうでない時は抽出範囲が異なる。この違いが何なのかを分析することで、天候や時間に関係なく全ての人工物が抽出できると考える。今後、これらの事も分析していく。

<参考文献>

- 1) 小林ほか：立面点群データにおける車道空間の属性分析、土木情報利用技術論文集、Vol.19、pp.185-192、2010.10



図-6 道路周辺の画像

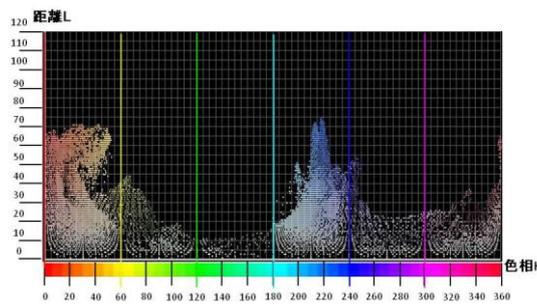


図-7 道路周辺の分布

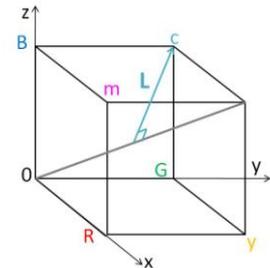


図-8 距離 L

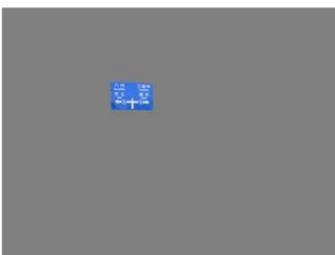


図-9 青標識の画像

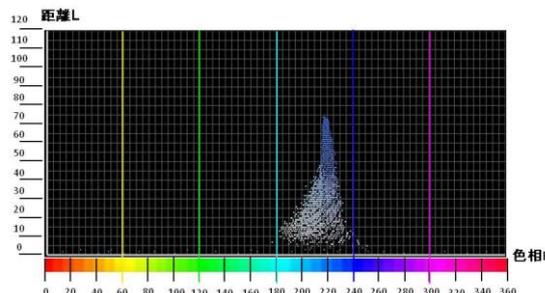


図-10 青標識の分布

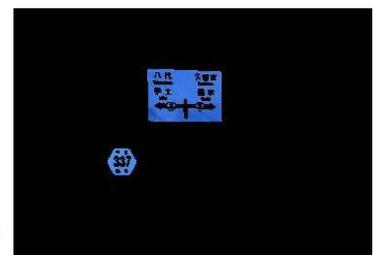


図-11 青標識の抽出