

建築材料用石材の色彩・色調定量評価指標値の提案とその有効性

茨城大学 学生会員 ○浦野祐嗣，正会員 小峯秀雄
フェロー会員 安原一哉，正会員 村上 哲

1. はじめに

日本建築における石材の使用用途は、多くが仕上材料として用いられるため、石材の品質は色彩や色調により大きく評価される。しかし現在、石材には確立した品質基準が存在しないため、現段階での石材の色彩評価は、各企業独自の基準を設けて行われている。その測定・評価方法は、肉眼観察もしくは表色系を採用した測色計によるものが主である。しかし、前者は観測者の経験・感性等に依存し再現性に乏しく、後者は複数の鉱物の混合色を測定してしまうという欠点を有する¹⁾。すなわち、以上の方法では特有な色彩を帯びた石材の色彩測定には適していないため、客観的・定量的評価が可能な新しい技術・方法の確立が必要とされている。

そこで、著者らは、デジタルカメラを用いた新しい色彩測定方法を参考文献2)において提案した。本論文では、上記方法により得られるデータから、色彩・色調を定量的に評価できる新しい指標値を提案し、その有効性について報告する。

2. 既提案のデジタルカメラを用いた色彩測定方法の概要

本章では、著者らが提案しているデジタルカメラを用いた色彩測定方法の概要について述べる。

2.1 色彩の定量的表現方法³⁾

色彩を定量的に表す方法として、提案している方法では $L^*a^*b^*$ 表色系(JIS Z 8729)を用いている。

$L^*a^*b^*$ 表色系の各パラメーターを以下に示す。

L^* ：明度を表す。100 が白，0 が黒

a^* ：赤をプラス，緑をマイナスで表す

b^* ：黄をプラス，青をマイナスで表す

2.2 新しい色彩測定方法

提案方法における $L^*a^*b^*$ 測定までの流れを以下に示す(図-1 参照)。デジタルコピースタンドで固定したデジタルカメラを用いて供試体を撮影し、取得したデジタル画像から、画像処理ソフトを用いて画

像サイズ、解像度の設定を行う。次に、GIS ソフトを用いて、デジタルカメラで色管理される sRGB を R,G,B の各レイヤに分割し、各レイヤからピクセル単位の R,G,B を出力する。sRGB から、「新編 色彩科学ハンドブック」⁴⁾を基に名阪カラー研究会が構成した変換式を用いて、 $L^*a^*b^*$ 表色系に変換し L^*,a^*,b^* を算出する。

なお、詳細な測定方法については、参考文献2)を参照されたい。

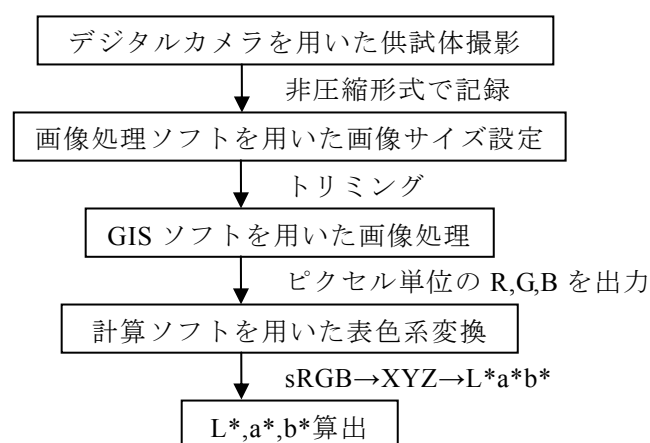


図-1 提案したデジタルカメラを用いた色彩測定フロー

3. 色彩測定を行う石材

本研究で対象とする石材は、日本産(茨城県)である真壁小目と、中国産(福建省)である G614 の 2 種類の花崗岩である。なお、真壁小目と G614 は、含有する各鉱物やその粒径がほぼ同様で、色彩・色調が類似しているため肉眼では判別し難い。

4. 品質評価のための色彩指標値の提案

各種石材のピクセル単位の L^*,a^*,b^* を算出することは、緻密な色彩測定を行うことができるが、それに伴いデータは増大するため、測定結果からでは測定を行った供試体全体の色彩・色調を認識し難い。そこで、本研究においては提案方法を用いて得られた各種石材のピクセル単位の L^*,a^*,b^* をそれぞれ集約し、測定面積全体の色彩・色調の程度を明確に判断することが可能な指標値を新しく提案した。

キーワード： 岩石質材料 画像処理 色彩測定

連絡先：〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部都市システム工学科 Tel.0294-38-5174

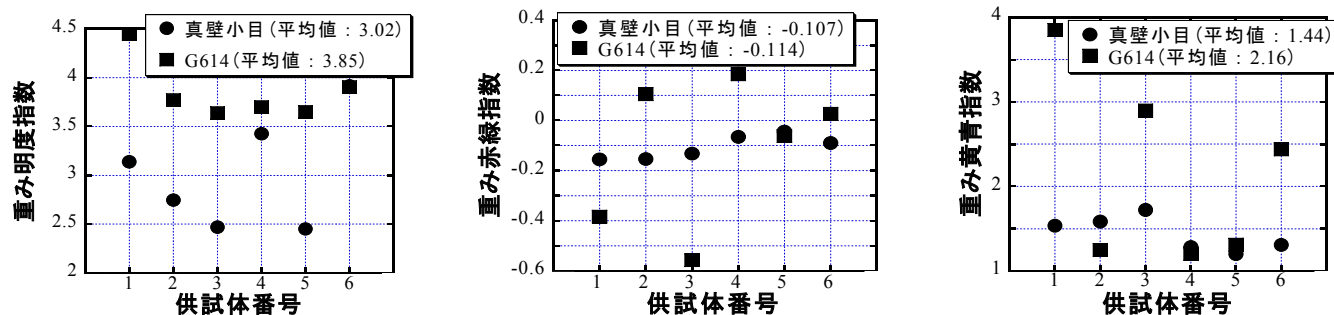


図-2 重み明度指数・重み赤緑指数・重み黄青指数(真壁小目・G614)

■ L*に関する指標値：重み明度指数

・プラスが白，マイナスが黒を表す

(重み明度指数)

$$= \frac{\sum_n \{(L^*_i - 50) \times P_{L^*_i}\}^2 - \sum_m \{(L^*_j - 50) \times P_{L^*_j}\}^2}{P^2} \quad (1)$$

ただし、 L^*_i : $n=i$ 時の L^* ($50 \leq i \leq 100$), $P_{L^*_i}$: L^*_i に対応するピクセル数(Pixel), L^*_j : $m=j$ 時の L^* ($0 \leq j < 50$), $P_{L^*_j}$: L^*_j に対応するピクセル数(Pixel), P : 全ピクセル数(Pixel)

■ a^* , b^* に関する指標値：

重み赤緑指数：プラスが赤，マイナスが緑を表す

重み黄青指数：プラスが黄，マイナスが青を表す

(重み赤緑指数，重み黄青指数)

$$= \frac{\sum_n (C_i \times P_{C_i})^2 - \sum_m (C_j \times P_{C_j})^2}{P^2} \quad (2)$$

ただし、 C_i : $n=i$ 時の a^* または b^* ($0 < a^*, b^*$), P_{C_i} : C_i に対応するピクセル数(Pixel), C_j : $m=j$ 時の a^* または b^* ($a^*, b^* < 0$), P_{C_j} : C_j に対応するピクセル数(Pixel), P : 全ピクセル数(Pixel)

図-2 は、上記の色彩・色調指標値算出式を、真壁小目と G614 の $L^*a^*b^*$ に適用した結果である。重み明度指数に関して、全ての供試体において G614 が真壁小目よりも大きいことから、G614 の方が明度の高い石材であることが分かった。重み赤緑指数に関して、真壁小目は極めて 0 に近い範囲でマイナスの値を示したのに対し、G614 は 0 前後で比較的広範囲に分布する結果となった。すなわち真壁小目は僅かに緑の色彩を含み、G614 は赤もしくは緑の色彩を含む石材であることが考えられる。重み黄青指数に関して、一概にどちらか一方の値が大きくなったということは言い難いが、両者とも全供試体においてプラスになったことから、黄の色彩を含む石材であ

るということは考えられる。

また、重み赤緑指数、重み黄青指数に関しては真壁小目の方はほぼ同様な値を示したに対し、G614 は広範囲にわたったことから、真壁小目の方が彩度のばらつきが少ない石材であるということが認められる。

5. まとめ

色彩・色調を定量的に評価することが可能な、 L^*, a^*, b^* から構成される新しい指標値として、重み明度指数、重み赤緑指数、重み黄青指数を提案した。そして、参考文献 2) において提案した色彩測定方法により得られた各種石材のピクセル単位の L^*, a^*, b^* を、上記の色彩・色調指標値算出式に適用した。その結果、測定結果を集約し、色彩・色調の程度を明確かつ簡易に判断できることが可能になった。また、真壁小目と G614 の色彩・色調は、重み明度指数から G614 の方が、明度が高い石材であること、また重み赤緑指数・重み黄青指数から、真壁小目の方が彩度に関して、ばらつきの少ない石材であるということが認められた。すなわち、肉眼では判別し難い石材であっても、色彩・色調の違いを比較することが可能になった。

以上により、本研究で提案した指標値は、定量的・客観的色彩評価に有効であると考えられる。

謝辞：本研究の一部は茨城県石材業協同組合連合会のご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献：1) 藤原靖・小山哲・里優・江田正敏：花崗岩の画像解析による風化度区分、土と基礎(地盤工学会誌)第 49 回第 11 号, pp.16-18, 2001. 2) 浦野祐嗣・小峯秀雄・安原一哉・村上哲：デジタルカメラを用いた新しい色彩測定方法の提案と建築材料用石材の色彩評価、第 39 回地盤工学研究発表会講演集, 2004(投稿中). 3) コニカミノルタセンシング株式会社：色を読む話—色彩管理は「感覚」から「知覚」へ—, pp.1-60. 4) 日本色彩学会：新編 色彩科学ハンドブック【第 2 版】、東京大学出版会, pp.1137-1151, 1998.