

コンクリート護岸ブロックのテクスチャーに関する定量的な景観評価方法の提案

(国研) 土木研究所 正会員 ○手代木 賢治

(公社) 全国土木コンクリートブロック協会 非会員 尾崎 正樹

(国研) 土木研究所 正会員 萱場 祐一

1. はじめに

コンクリート護岸ブロック（以下、護岸ブロック）は、河川の護岸工として頻繁に用いられる。中小河川では、河川景観に占める護岸工の面積割合が大きくなるため、使用する護岸ブロックには適切な配慮が求められている。「多自然川づくりポイントブックⅢ」（平成23年10月）では、護岸が露出する場合、護岸の明度・彩度、色彩、テクスチャー、素材の大きさなどに留意することが明記された¹⁾。護岸ブロックの明度については、平成26年3月に改訂された「美しい山河を守る災害復旧基本方針」に評価方法の概略が示され²⁾、現場への適用が進んでいる。しかしながら、明度以外の留意事項については定量的な評価方法が無く、現場への適用に支障をきたしている。

本研究では、護岸ブロックの留意事項のうち、「テクスチャー」の定量的な景観評価方法の開発を目的に、デジタルカメラの画像データを用いた評価方法を提案し、その適用性について検討した結果を述べる。

2. 方法

(1) 評価する範囲

護岸のテクスチャーとは、素材が持つ質感や肌理を表す^{1),2)}。本研究で取り扱う護岸ブロックのテクスチャーの評価範囲は、図-1に示す護岸ブロックの目地（黄色枠）で区切られる面的な部分（青色枠）とする。

(2) 評価指標

テクスチャーが滑面で構成されるブロックは、周辺環境に調和しにくい傾向がある²⁾ため、使用を避けることが求められる。そのため、テクスチャーの選定にあたっては、滑面と滑面以外を区別することが求められる。護岸ブロック表面の肌理や凹凸の存在は、明暗、すなわち輝度のばらつきとして量的に表現しうる。具体的には、護岸ブロック表面の肌理が細かく平らであれば輝度のばらつきは小さく、肌理が粗く凹凸があれば輝度のばらつきは大きくなる。本研究ではこのことを利用し、テクスチャーの評価指標として輝度の標準偏差（ σ_L ）を用い、その適用性について検討した。輝度については、一般的なデジタルカメラの画像データからも取得が可能な YUV 色空間における輝度信号 Y（ $=0.299 \times R + 0.587 \times G + 0.114 \times B$ ；ここに、R,G,B 赤緑青の各画素値）を用いた。

(3) データ取得と解析方法

テクスチャーの輝度データ取得のための写真撮影条件を表-1 および図-2に示す。用いたカメラは表-2の5
キーワード 護岸ブロック、テクスチャー、河川景観、評価基準

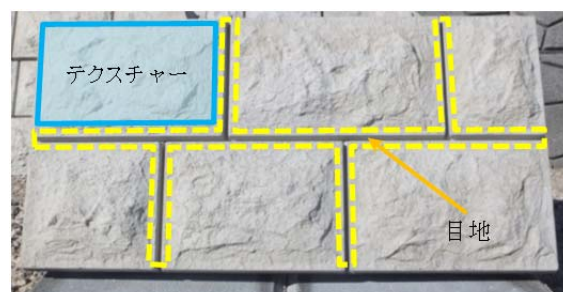


図-1 護岸ブロックのテクスチャーの評価範囲

表-1 テクスチャーの撮影条件

項目	条件
解像度	0.24 [mm/pixel] 以下
撮影位置	対象ブロックに正対
照度	40,000 [lux] 以上

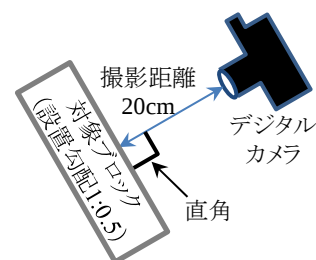


図-2 写真撮影の位置（側面図）

表-2 評価に用いたデジタルカメラ一覧

No.	メーカー	機種名
1	カシオ	EX-H20G
2	富士フイルム	FINEPIX F70EXR
3	富士フイルム	FINEPIX F770EXR
4	ニコン	COOLPIX L30
5	パナソニック	LUMIX DMC-SZ8

機種である。写真はブロック表面から 20[cm]の距離より、ブロック表面に正対して撮影する。これにより、1[pixel]の実サイズが、視力 1.0 の成人男性が法面勾配 5 分の護岸の法尻に直立した状態で視認可能なサイズ (0.24[mm])以下となる。得られた画像データから 5[cm]四方の範囲を切り出しデータ解析に用いた。ここではテクスチャーを、滑面 (図-3, a)) と滑面以外 (同図, b) ~ d)) とに区別することを念頭に、撮影時の光源の入射角度 (θ) と照度をそれぞれ 35, 45, 55[°] (図-4), 40,000 ~ 80,000[lux]に変化させた際の輝度の標準偏差 (σ_L) に与える影響について検討した。あわせて、機種による σ_L への影響の有無についても検討した。

3. 結果と考察

(1) 光の入射角度の影響

4 種のテクスチャーについて、光の入射角度 (θ) と σ_L の関係を図-5 に示す。 σ_L に与える影響は、 θ の変化に比べ、テクスチャーの違いの方が大きく、 θ が変化しても滑面と滑面以外を明確に区別可能であった。しかし、 θ が σ_L に与える影響も認められるので、評価においては $\theta=45[^\circ]$ とした。

(2) 照度の影響

4 種のテクスチャーについて、照度と σ_L の関係を図-6 に示す。全てのテクスチャーについて、照度の変化に対する σ_L の影響は小さく、滑面と滑面以外を明確に区別可能であった。また、撮影時に必要な照度としては、40,000[lux]以上を確保すれば良いと考えられる。

(3) デジタルカメラの機種による影響

4 種のテクスチャーについて、照度別にデジタルカメラ 5 機種の σ_L の平均値と 5 機種の中の最大値, 最小値を図-7 に示す。検討に用いた機種については、テクスチャーごとの値の範囲に重複がなかった。したがって、デジタルカメラの機種が σ_L に与える影響は小さいと考えられる。

4. まとめ

本研究では、河川景観における護岸ブロックのテクスチャーの評価手法の構築を目的に、デジタルカメラの画像データから抽出した輝度の標準偏差を用いる方法について、その適用性を検討した。その結果、定められた撮影条件下においては、滑面と滑面以外の輝度の標準偏差 (σ_L) は明確に分けられ、定量的に評価しうると考えられる。本手法が活用され、より景観に馴染む護岸ブロックの開発と普及に繋がることを期待する。

参考文献

- 1) 多自然川づくり研究会：(財) リバーフロント整備センター編：多自然川づくりポイントブックⅢ，169pp，2011.
- 2) (公社) 全国防災協会：美しい山河を守る災害復旧基本方針，206pp，2014.

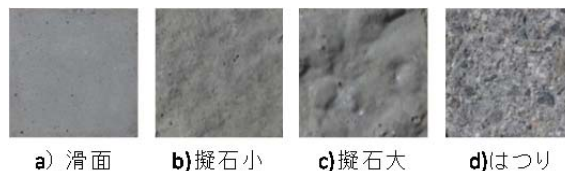


図-3 検討に用いた護岸ブロックのテクスチャー

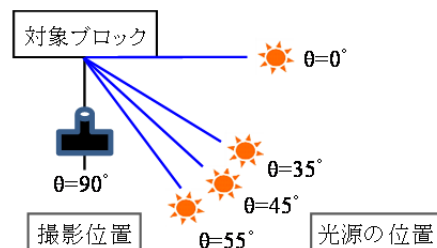


図-4 光源の入射角度 (平面図)

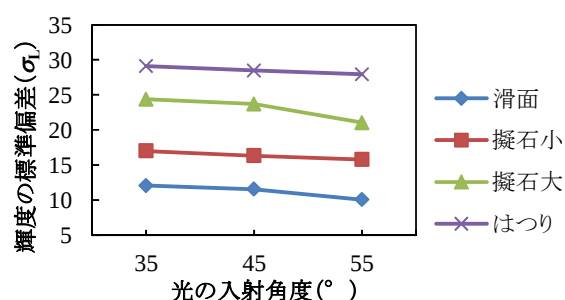


図-5 光の入射角度の影響 (カメラ: No3, 80000lux)

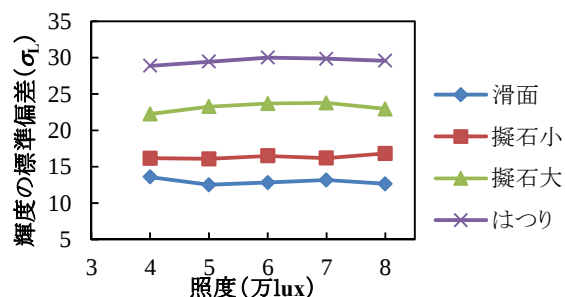


図-6 照度の影響 (カメラ: No3, $\theta=45^\circ$)

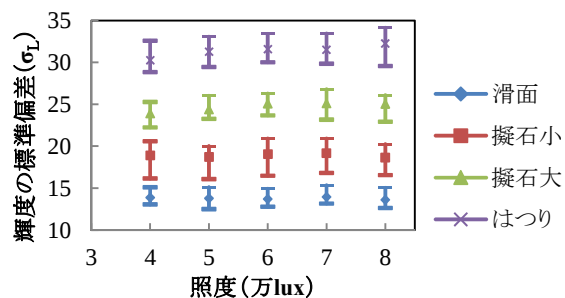


図-7 機種ごとの σ_L のばらつき ($\theta=45^\circ$)