

画像解析を用いたダムの打継面処理評価に関する検討

安藤ハザマ 正会員 ○野間 康隆
 安藤ハザマ 正会員 和辻 総一郎
 安藤ハザマ 正会員 鶴田 亮介

1. はじめに

ダム等のコンクリート構造物の施工においてコンクリートを打ち継ぐ際、コンクリートの力学・耐久性能を低下させないために打継面の処理を適切に実施することが重要である。打継面は、コンクリート表面のレイタンスを取り除くためにグリーンカットを行う。従来は、熟練技術者が骨材の露出状況を見て処理の良否を判定していた。近年では、画像解析や AI を用いた判定手法も開発されており^{1),2)}、判定者によらない客観的な判定方法も開発されてきている。そこで、本検討でも同様に画像解析を用いた打継目処理評価として、骨材分布を抽出する方法を提案する。本稿では、提案手法における画像解析方法、この手法を用いた実験場での検証、現場で取得した画像での検証について述べる。

2. 画像解析概要

画像解析の概要を図-1 に示す。まず、最初に、処理を行ったコンクリート表面の状況を図-1(a)に示す。処理が不十分な場合、コンクリート表面の大部分がレイタンスで構成されており、ほぼ、骨材は見られない。一方、良好な処理実施後のコンクリート表面は、レイタンスが除去され、大部分をモルタル分が占め、径が5mm程度の露出した骨材が適度に分布する。この骨材分布の傾向を画像解析により把握することで、打継面処理の良否の判定に繋がると考えられる。骨材分布を捉えるための画像解析フローを図-1(b)に示す。画像解析では、フィルタサイズの異なる2種類のメディアンフィルタ³⁾平滑化画像の差分画像を取得することで、骨材分布を定性的に取得する(図中の青色部)。本稿における解析はこの処理を数秒で処理できる開発アプリで実施した。

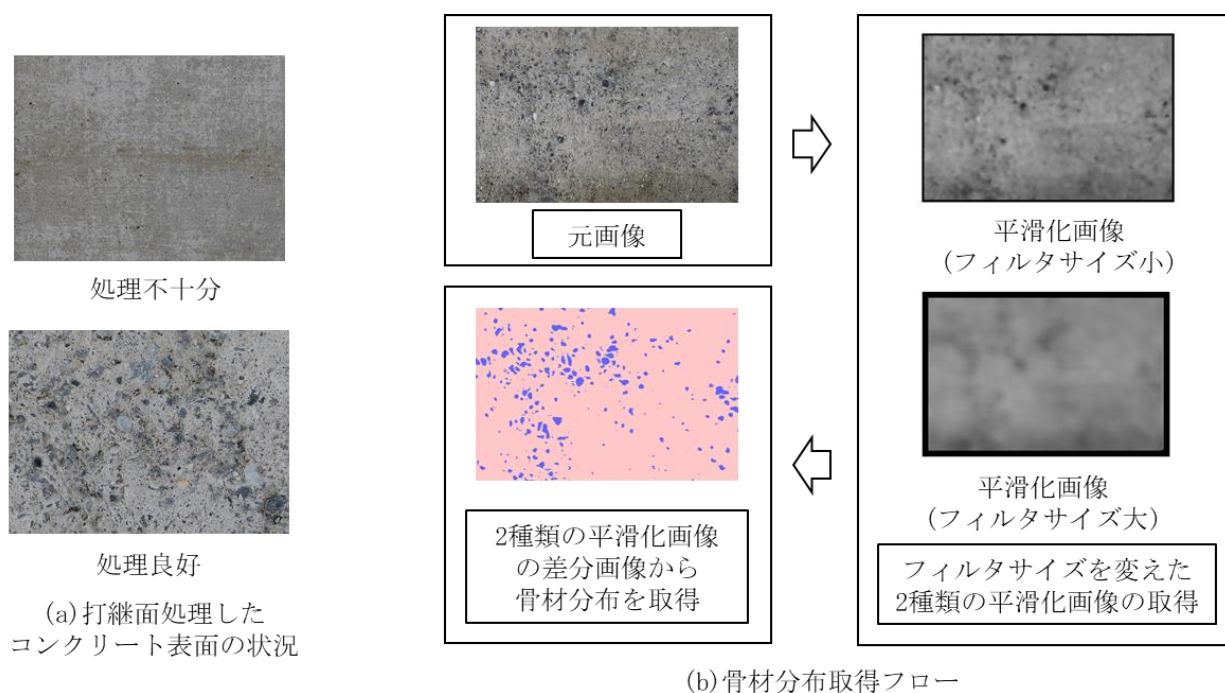


図-1 画像解析概要

キーワード ダム、打継面処理評価、画像解析、骨材分布、メディアンフィルタ

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 安藤ハザマ技術研究所 TEL029-858-8813

3. 実験場での検証

実験場にコンクリート板を施工し、このコンクリート板上面に模擬的に打継面処理を行った。この際、熟練技術者の判断で、処理が不十分な部分、良好な部分および過処理な部分を意図的に作製した。このように処理を施した打継面を市販のデジタルカメラで撮影し、解析を実施した。また、解析はコンクリート表面を乾燥および湿潤状態で実施した。解析に用いた画像のサイズは 1280×853 画素で、フィルタサイズは、21, 61, 差分を取る際の閾値は乾燥状態 10, 湿潤状態 14 とした。

検証結果を図-2 に示す。どの画像においても処理結果は骨材分布の傾向を捉えていることが確認できる。また、処理不十分、処理良好、過処理の順に抽出した骨材分布が増加していることが確認でき、乾燥・湿潤の状態に依らず、骨材分布から処理の良否を判定できる可能性を示すことができた。また、コンクリート表面が湿潤状態では、撮影面に水たまりがあったが、骨材分布の傾向を良好に取得できた。

4. 現場で取得した画像での検証

実現場の打継面を撮影した画像で解析を実施した結果を図-3 に示す。この結果は、正対角度 45° で撮影した画像を用いて検討したものとなっている。現場で撮影した画像を用いた検討においても、画像上の骨材分布の傾向を評価できているものと考えられる。

5. まとめ

本検討では、コンクリートの打継面処理評価を行うための骨材を簡易に抽出できる画像解析方法を提案し、実験場ならびに現場で取得した画像を用いて、その適用性を検証した。その結果、提案した画像解析手法によって表面の径が 5mm 程度の骨材分布の傾向を把握することができ、処理の良否を判定できる可能性を示すことができた。今後は、この判定方法に関して検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 佐野ら：画像による打継面処理状態の簡易評価方法の改良，土木学会第 72 回年次学術講演会，Vol. 72，VI-864，2017
- 2) 今井ら：画像によるコンクリート打継面の処理評価への AI 適用，The 33rd Annual conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, pp. 1-2, 2019
- 3) 奥富ら：デジタル画像処理，pp. 113, 財団法人 画像情報教育振興協会 (CG-ARTS 協会)，2004

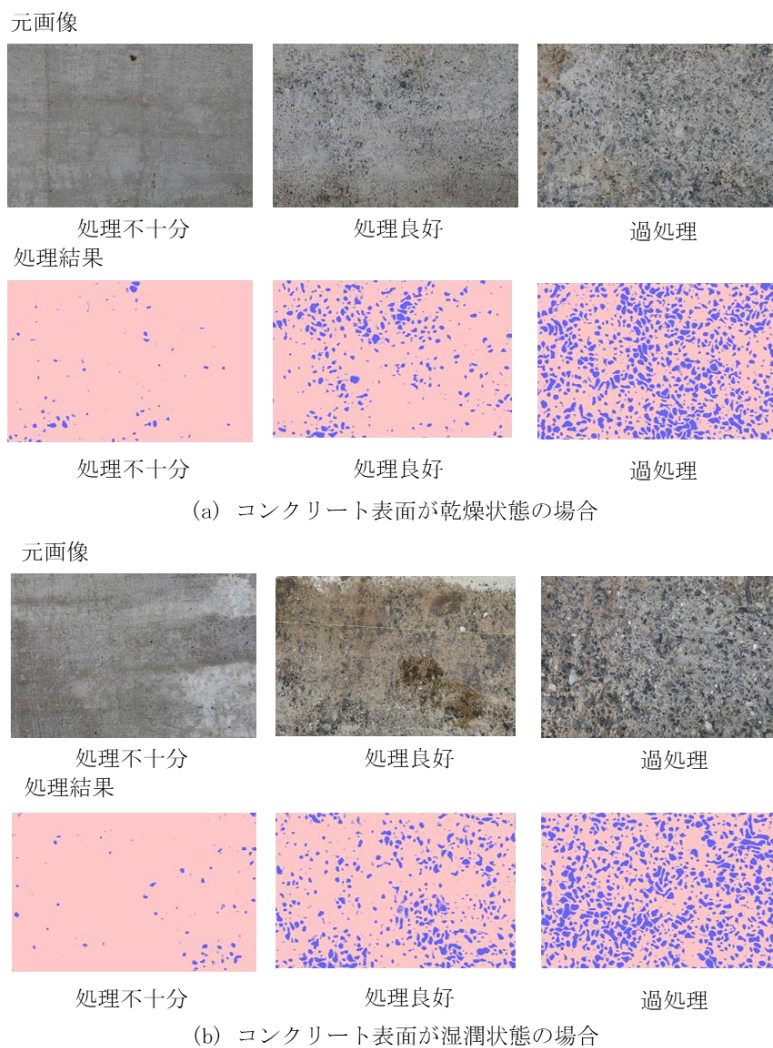


図-2 実験場での検証結果

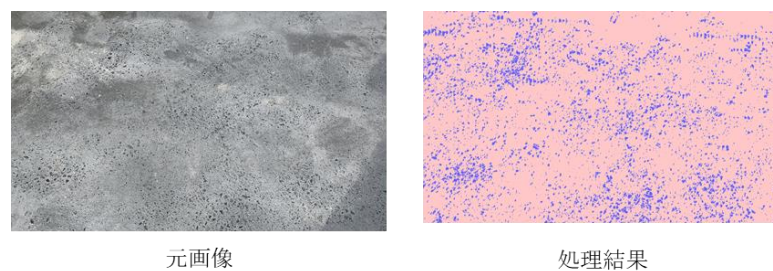


図-3 現場で取得した画像での検証結果