

凡例：■ 検出した割れ目

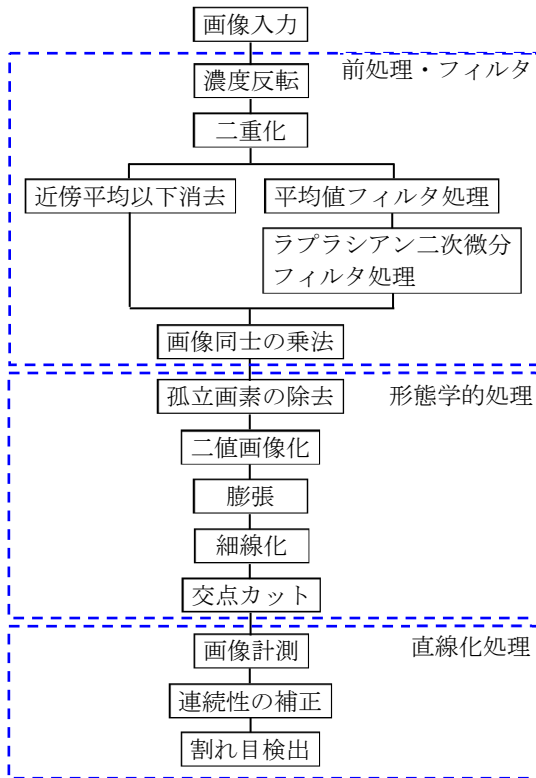


図-2 割れ目検出の流れ

するほど、詳細にエッジが検出されるが、明らかに割れ目ではない部分にもエッジが検出されてしまった。図-3に平均値フィルタの検証結果を示す。

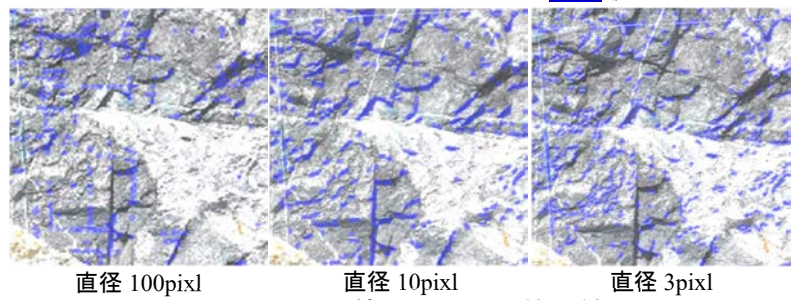


図-3 平均値フィルタの検証結果

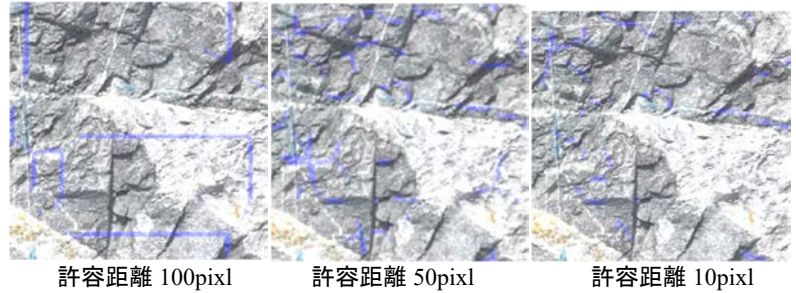


図-4 端点間許容距離の検証結果

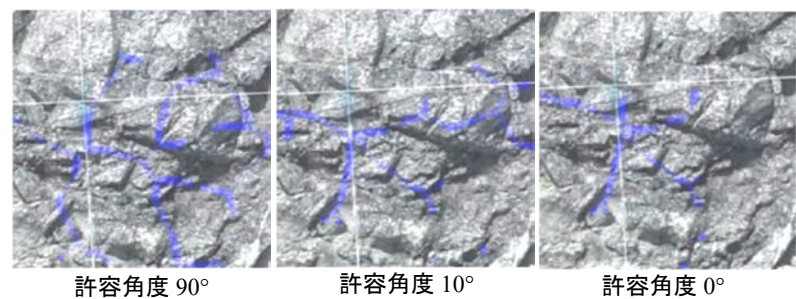


図-5 端点間許容角度の検証結果

(2) 直線化処理

直線化処理では端点間許容距離と端点間許容角度を検証した。端点間許容距離が長いとすべての割れ目が繋がった直線となってしまう、短すぎると割れ目の数が減ってしまう。また端点間許容角度を 90° にすると実際の割れ目とは異なる亀甲状に抽出したエッジが繋がってしまったが、角度を小さくし過ぎると直線化されるエッジが少なくなり割れ目検出が困難となってしまった。図-4に端点間許容距離の検証結果、図-5に端点間許容角度の検証結果を示す。

これらの結果から約 $4,500\text{pixl} \times 3,000\text{pixl}$ の画像の場合、平均値フィルタの直径は 10pixl 、端点間許容距離は $10 \sim 25\text{pixl}$ 、許容角度は $10 \sim 20^\circ$ とする場合が実際の割れ目の状態に近く適当であると考えられる。

4. まとめ

画像の大きさに合わせてパラメータを調整しなければならないという課題はあるものの、今回構築したシステムを使用し、画像からダムの基礎岩盤の割れ目を検出することができた。今後はこの結果から岩盤の風化変質を判定する指標を確立し、岩盤の硬さと合わせて岩盤分類を判定し、岩盤スケッチ図作成の省力化を図りたい。

謝辞

本開発にあたり、独立行政法人水資源機構川上ダム建設所の皆様、MathWorks GK モハマッド アブドウル ムキト氏に多大なご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 阿部留美子, 辻本理, 国島広弥, 中村一平, 前田俊郎: AIを用いた画像解析による地質区分図の作成, 土木建設技術発表会, 2020, pp. 17-20
- 2) 大西有三, 堀田政國, 大谷司郎: 画像処理システムを用いた岩盤割れ目のフラクタル幾何学的特性評価について, 土木学会論文集 第412号/III-12, 1989.12, pp. 61-68