

Ⅲ-349

画像処理によるボアホール孔壁調査の一手法

福井大学工学部 正 員 福井卓雄
 福井大学大学院 学生員 ○ 中岡紀朝

1 はじめに

先の阪神大震災でも立証されたとおり、岩盤調査の重要性は、もはや疑う余地はない。さらに、地下、地上を問わず増加する建設需要の中で、岩盤調査の重要性がいっそう高くなることは間違いないと思われる。

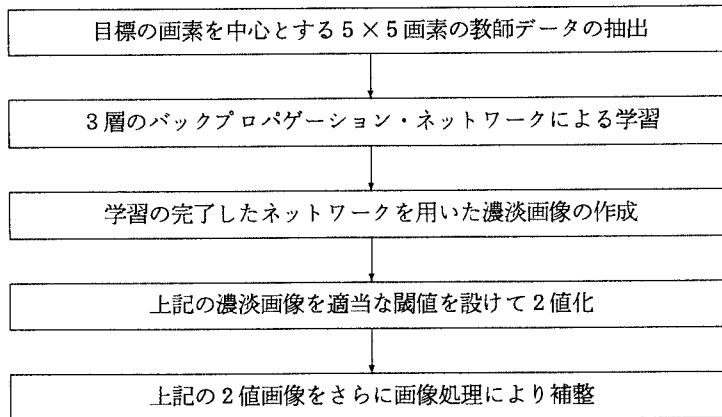
岩盤調査を正確に行おうと思えば、専門家が地下に潜り調査することが一番正確であろう。それでは、時間と費用がかかるし、また危険も伴う。そこで、本研究では、ボアホールテレビカメラにより撮影されたボアホール孔壁のフルカラーデジタル画像を用いて[1]、岩盤中の節理を機械的に抽出し、その岩盤の検討を行った。

近年では、デジタル画像を用いて画像処理を行い岩盤などの調査に使用することは、ごく普通となっている。なぜなら、デジタル画像記録の利点として、多量の情報を簡単に記録し、再現できるということ、それにコストの低さなどがあるだろう。しかしながら画像全体を俯瞰し、そこから必要なデータを抽出する、という作業は人間の能力の得意とする分野ではあるが、処理すべき情報が多すぎる場合には人間の通常的能力を超えてしまう。こういった立場から、我々はニューラルネットワークを用いて画像を処理し、必要な情報を引き出すことを試みてきた[2]。ここでは、この手法を岩盤表面に存在する割れ目の探索に応用する。

2 ニューラルネットワークによる画像処理

ニューラルネットワークとは、複数の処理要素が結合と呼ばれる単方向性の信号チャネルにより接合された並列分散情報処理構造である[3]。ひらたくいえば、脳の情報処理方式を模倣したものである。すなわち機械が苦手とする画像認識能力を補おうということである。

ここで実行した処理の手順は以下のとおりである。



画像処理のフローチャート

3 解析結果の検討

ここではボアホール孔壁の連続展開画像を解析した結果を示す。図-1に示すものは、原画像にフィルターをかけてモノクロ化した後、ディザ処理をしてレーザープリンタで出力したものである。

図-2に 5 × 5 画素入力 の節理の判定結果を 2 値化し、更に画像処理により補整した結果を示す。結果を見れば、節理面をよくとらえているのがわかる。ここで注目したいのは、右端にある数センチの幅を持つ節理面よ

り、むしろ図の中央（実際では右端の節理面よりボアホール孔壁内では上部）である。なぜなら、細かいながらも同じ方向のしかも、かなり密な状態で節理が存在しているからである。すなわち、この部分の岩盤が非常にもろいということがわかる。

今回は、節理の抽出をすることで岩盤の評価を行ったが、節理の規模や密度のなどから、危険と予測される物のみを抽出したり、節理の方向などを推定したいと考えている。

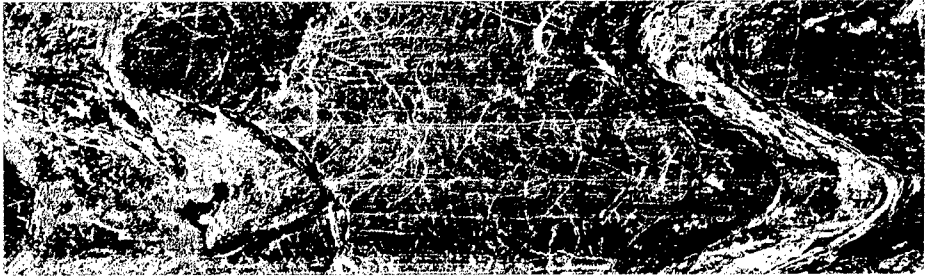


図 1: 原画像の濃淡出力 (明るさについては補整している)

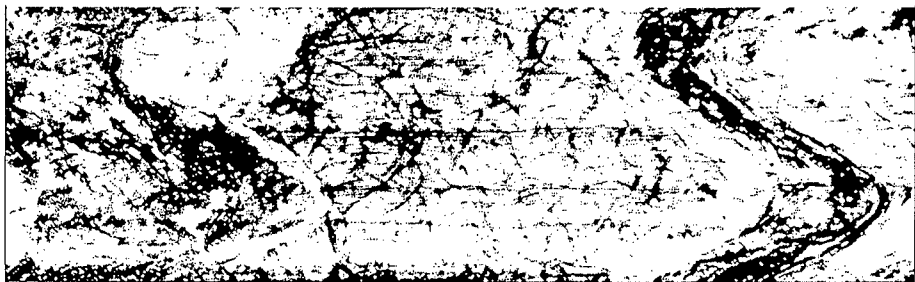


図 2: 画像処理の結果 (2 値画像の補整後) : 5×5 画素入力. 節理の抽出

4 おわりに

本研究では、岩盤表面の画像から岩盤を調査することを試みた。従来の画像処理だけでなくニューラルネットワークを用いたことによって、経済面、安全面だけでなく、機械が苦手とする画像を認識し判別する能力を補えたと言えるであろう。

またニューラルネットワークを用いた際に、目標とする画素だけでなく、その周囲のデータを同時に入力データとすることで、パターン認識としての性能が向上し、より人間に近いものとなった。結果としては、線状にのびる不連続構造を的確に判別することができ、岩盤を評価する上でかなり有効であるといえた。

この手法を発展させることによって、人力によっては処理しきれない大量のデータを経済的に処理し、岩盤調査を今以上に効率よく行えることが可能となると期待できる。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、研究用の画像と技術資料の提供に快く応じてくださいました、応用地質株式会社および株式会社レアックスに謝意を表します。

参考文献

- [1] 亀和田俊一、岡野吾一、樋口澄志: ボアホール画像とその応用、資源素材学会 '92 秋季大会予稿、1992.
- [2] 福井卓雄、服部勇: 人工衛星観測データによる斜面崩壊危険地の推定、平成 5 年度自然災害科学中部地区シンポジウム講演要旨集、pp.6-7、1993.
- [3] R. ヘクト・ニールセン (袋谷訳): ニューロコンピューティング、トッパン、1992.