

R003-05

Zoom meeting A : 11/2 PM2 (15:45-18:15)

17:05~17:20

人工的に組み込んだ切込みを有する花崗岩への多点電気測定手法の応用

#鈴木 健士¹⁾, 吉村 令慧¹⁾, 山崎 健一¹⁾, 大志万 直人¹⁾

¹⁾ 京大・防災研

Application of procedure for multi-point electrical measurement to dry granite containing artificially slit

#Takeshi Suzuki¹⁾, Ryohei Yoshimura¹⁾, Ken'ichi Yamazaki¹⁾, Naoto Oshiman¹⁾

¹⁾ DPRI, Kyoto Univ.

The proper interpretation of electrical resistivity estimated through geo-electromagnetic observations requires a good understanding of the rocks' electrical properties. Previous studies have measured the resistivities of various rock samples (e.g., Brace et al., 1965; Coster 1948; Fuji-ta et al., 2004; Fuji-ta et al., 2007). On the other hand, the appearances of small-scale structures (e.g., fractures) in electrical resistivity in larger-scale electrical resistivity of the rock sample have not been clarified. It is easy to prepare rocks that contain small-scale structures such as fractures and to image the internal structures of the rocks using non-destructive methods such as X-ray CT scanning (e.g., Kawakata et al. 1999). If we can determine the internal structures of a given sample together with the bulk resistivity, we may be able to establish quantitative descriptions of electrical resistivity at different spatial scales by comparison.

In previous studies, as a basis for the electrical tomography of laboratory-scale rock samples (~10 cm), we developed a procedure for stable, multi-point, electrical measurement on rock samples (Suzuki et al., 2021). This procedure was applied to measurements using a 40-electrode array, potential distribution on an intact dry granite (diameter 52 mm, height 100 mm) surface in response to an injected current was measured. Obtained potential distribution agreed well with that predicted by forward modelling. It demonstrated the robustness the new procedure in array measurements.

In this study, as the first step towards electrical tomography to the rock samples containing heterogeneous structures, we performed multi-point electrical measurement of dry granite (diameter 52 mm, height 100 mm) containing artificially slit. The slit with a thickness (~2 mm) equivalent to that of the fracture generated by the compression test was included in the granite, and the potential distribution on the sample surface generated by a point current source was measured by 40 electrode arrays. The potential distribution, including the local potential changes caused by the slit, was measured, which was in good agreement with that predicted by forward modeling. From this, it was shown that thin planar structure in the rock sample can be detected by our procedure.

地球電磁気学的手法によって求められる地下の比抵抗を正しく理解するために、実験室での岩石比抵抗測定は重要である。これまでに岩石のバルク比抵抗測定が広く行われてきた（たとえば、Brace et al., 1965; Coster 1948; Fuji-ta et al. 2004; Fuji-ta et al. 2007 など）。一方で、ある領域の岩石比抵抗にそれよりも小規模な構造（たとえば、岩石中のフラクチャーなど）の比抵抗がどのように表れるかは十分に調べられていない。実験室では X 線 CT スキャンなどの非破壊計測手法による岩石の内部構造推定が可能なので（たとえば、Kawakata et al. 1999 など）、岩石の比抵抗構造を電気トモグラフィー測定などで決定できれば、その比抵抗構造と非破壊計測によって求めた内部構造の比較が可能になる。フラクチャーなどを含む岩石試料でこれを行うことができれば、様々なスケールの構造と比抵抗の関係を調べられる可能性がある。

これまでの研究では、岩石試料（~10 cm）に対する電気トモグラフィー測定を実現するために必要な、岩石試料に対する多点電気測定手法を構築した（Suzuki et al., 2021）。我々はその手法を 40 個の電極アレイによる測定へ適用し、点電流の印加によって生じる無垢な乾燥花崗岩（直径 52mm、高さ 100mm）表面の電位分布の測定を行った。測定された電位分布はフォワードモデリングによって予測されたものとよく一致し、このことから電極アレイを用いた電気測定における本手法の堅牢性が示された。

本研究では、不均質構造を有する岩石試料への電気トモグラフィー測定にむけた第一歩として、人工的に組み込んだ切り込みを有する乾燥花崗岩（直径 52mm、高さ 100mm）への多点電気測定を実施した。花崗岩には圧縮試験によって生じるフラクチャーと同等の厚さ（~2mm）の切込みを組み込み、同試料へ点電流を印加した際に生じる試料表面の電位分布を 40 個の電極アレイで測定した。切り込みによって引き起こされた局所的電位変化を含んだ電位分布が測定され、それはフォワードモデリングによって予測されたものとよく一致した。このことから、フラクチャーと同等の厚さを有する岩石中の薄い面状構造も本手法で検出可能であることが示された。