

岩石試料の比抵抗物性データベースの構築

高倉 伸一 [1]
[1] 産総研

Construction of resistivity property database of rock samples

Shinichi Takakura[1]
[1] GSJ, AIST

<https://staff.aist.go.jp/takakura-s/>

Electrical and electromagnetic methods that survey subsurface resistivity structure are used in many fields such as resource investigation, disaster prevention investigation and scientific investigation. This is because the range of the resistivity of rocks and soils is considerably wide and difference in the feature of the target geologic structure is expected to be reflected in resistivity. The resistivity of rock is generally interpreted by the empirical formulas such as Archie's law, which relates the resistivity of a rock to its porosity, the resistivity of its pore water (fluid) and the water saturation. Since the resistivity of water changes at salinity and temperature, the resistivity of rock changes with the environment where the rock exist. It is known that the resistivity of the rock containing clay minerals is lower than the value generally estimated from Archie's law. The resistivity of the metallic ore is not applicable for the Archie's law because many of metallic minerals are a good conductor or a semiconductor.

In order to interpret the resistivity structure obtained from the electrical and electromagnetic methods, it is necessary to know resistivity of many rocks which form various geologic structures. Therefore, the construction of resistivity property database of rock samples are stated in the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). In this database, the complex resistivities of rock and soil samples measured in AIST are recorded with the measurement conditions. Other physical properties such as density, porosity and susceptibility, and geologic and geochemical information are also recorded as much as possible. It is thought that the resistivity property database becomes a powerful tool for utilizing the result of resistivity structure survey if the contents are enhanced.

地下の比抵抗構造を求める電気・電磁探査は、資源探査、防災調査、学術調査など多くの分野で使用されている。これは、岩石や土壌が示す比抵抗の範囲が広く、調査の目的となる構造の違いが比抵抗に反映されやすいからである。比抵抗は水の存在や温度に敏感な物性であるということがあげられる。一般的な岩石では、電気伝導は間隙中に存在する水などを媒体としたイオン伝導が卓越する。アーチーの式は岩石の比抵抗を説明する代表的な実験式であり、その比抵抗を間隙率と間隙中に含まれる水の比抵抗とその水飽和度で関係づけている。水の比抵抗は塩分濃度や温度で変化するので、岩石のある環境によって比抵抗は変化する。また、粘土鉱物を含有する岩石の比抵抗は、一般にアーチーの式から推定される値より低くなることが知られている。金属鉱石も鉱物が良導体や半導体であるので、その比抵抗はアーチーの式などの実験式は適用できない。

したがって、電気・電磁探査から求まった比抵抗構造を解釈するためには、地質構造を形成する種々の岩石や土壌の比抵抗を知る必要がある。そこで、産総研では比抵抗物性データベースの構築に着手した。このデータベースでは、産総研で測定されてきた岩石・土壌試料の複素比抵抗を測定条件とともに記録している。また、密度、間隙率、帯磁率などの物性情報や、試料の地質学記載や化学分析結果などの情報もできる限り記録するようにしている。その内容が充実するほど、比抵抗物性データベースは電気・電磁探査の結果を活用するための強力なツールになると考えられる。