

MT法における粒子法の計算精度評価の研究 Accuracy evaluation of MT response calculated with Particle Method

石須慶一^{1*}; 三ヶ田均¹; 後藤忠徳¹; 武川順一¹
ISHIZU, Keiichi^{1*}; MIKADA, Hitoshi¹; GOTO, Tada-nori¹; TAKEKAWA, Junichi¹

¹ 京都大学大学院工学研究科

¹ Graduate School of Engineering, Kyoto University

近年、海底下の石油・天然ガス資源が有望視されており、その探査手法として、電磁探査の一種であるMT法が注目されている。従来のMT法による地下構造解析では、電磁場伝播の数値計算法として有限差分法や有限要素法が使用されることが多い(例えば、Baba and Seama, 2002; Minami and Toh, 2012)。有限差分法では、計算格子で解析領域を区切り、メッシュの節点に物理量を格納する。しかしながら、規則的な計算格子を用いる手法の問題点として、地表面形状や地下の不均質構造のように複雑な形状をモデルに取り入れることが難しい点があげられる。そのような背景から、数値計算時にメッシュを生成する必要がなく、任意の地表面形状などに容易に対応しつつ微分方程式を解くことができる手法として、近年、粒子法が注目されている。粒子法は、格子やメッシュではなく自由配置された粒子を使用して微分方程式を離散化する手法である。しかし、粒子法は比較的新しい手法であるため、その解析精度に寄与すると考えられる計算条件やパラメータの設定に関して十分な検証がなされていないのが現状である。例えば、そのパラメータの一つとして粒子法における影響半径が挙げられる。

どの程度の影響半径を設定すれば、どの程度の解析精度が得られるかを事前に把握しておくことは、現在、揺籃期を迎えるこの手法にとって重要かつ喫緊の課題である。そこで本研究では、MT法における電磁場の解析に粒子法を適応した際に、影響半径の設定が解析精度に与える影響についての検討を行った。

その結果、高周波数では、影響半径が小さいほど計算誤差が小さくなる傾向が見られた。また、電場減衰の大きさと、計算誤差が最も小さくなる影響半径の間に関連性があることが示唆された。今後、影響半径の最適化や、上述した粒子法での重み関数の最適化について改善を行う必要性が示唆された。

キーワード: 粒子法, 電磁探査, 電気探査, 地下構造
Keywords: MT, Particle Method