

R003-02

D会場：9/25 PM1 (13:45-15:30)

14:00~14:15

単純2次元構造に対するMT応答関数の理論解の導出(1)：大気の絶縁近似によるTMモード解

#小河 勉¹⁾

¹⁾ 東大・地震研

The MT response function for a simple 2-D structure(1): TM mode with insulating air approximation

#Tsutomu OGAWA¹⁾

¹⁾Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

When we start learning the magnetotelluric method, its simplest inhomogeneous structure of the electrical conductivity which we assume and discuss is a stratified 1-D 2-layer structure in a half space. We learn the period dependency of the apparent resistivity and the phase via the sounding curves. Those responses for multiple layer structures can be speculated based on the understandings of the 1-D 2-layer problem, though the responses can explicitly be expressed mathematically.

The present study aims to construct such basic understanding for a simplest 2-D conductivity structure. One of simplest 2-D structures which the present study treats is a combination of two homogeneous conducting quarter spaces composing a half space.

As is already well known, the electromagnetic fields for 2-D cases are separated into two modes: the transverse magnetic (TM) and the transverse electric (TE) modes. The responses for the TM mode with an approximation that the air is fully insulating is presented. The responses can explicitly be expressed mathematically with an integral transform, while for the TM mode without the approximation and for the TE mode the responses cannot be expressed explicitly: the ratio of functions derived from the solution of integral equations of electromagnetic fields. Since the present problem lacks a spatial scale of the structure which is the thickness of the shallower layer for the 1-D 2-layer problem, the distance from the boundary between the two quarter spaces becomes the spatial scale.

The derived sounding curves and pseudo-sections, together with some theorems and their quantitative discussions are presented.

我々がMT法の学習を開始する際に、最初に想定し議論する電気伝導度不均質構造は半無限空間の1次元2層成層構造である。探査曲線を用いて、見かけ比抵抗と位相の周期依存性を学習する。1次元多層成層構造のMT応答関数は、陽に記述することが可能であるが、我々には2層成層構造のMT応答関数に対する理解にもとづいて推測することも可能である。

本研究は、1次元多層成層構造のMT応答関数に関するこのように基本的な理解を、単純な2次元構造に対して構築することを目指している。本研究で電磁場の算出のために扱う、最も単純な2次元構造の一つは、2つのそれぞれ均質な四半無限空間の組み合わせによる半無限空間である。

既によく知られている通り、2次元空間における電磁場はTMモードとTEモードとに分離される。本発表では、大気を絶縁体に近似した際のTMモードのMT応答関数について示す。この近似のもとではMT応答関数は積分変換を用いて解析解の陽な表現が可能である。このような陽的表現は、大気を絶縁近似しないTMモードと、TEモードとにおいては得られず、電磁場が満たす積分方程式の解に由来する関数の比となる。1次元2層成層構造の場合には1層目の厚さが空間スケールの基準になるのに対して、本研究の問題設定における空間スケールの基準は、四半無限空間の境界から観測点までの距離となる。

解析解から得られた探査曲線と疑似断面、いくつかの定理の定量的な議論を本発表では示す。