

インピーダンステンソルを用いた電磁場時系列データのインダクション効果の推定

長谷 英彰 [1]; 上嶋 誠 [2]
[1] 東大・地震研; [2] 東大・震研

Estimation of inductive effect in electromagnetic time-domain data by using MT impedance tensor

Hideaki Hase[1]; Makoto Uyeshima[2]
[1] ERI, Tokyo Univ.; [2] ERI, Univ. Tokyo

Detection of electromagnetic signals associated with earthquake has been conducted in many years. Electromagnetic inductive effect, produced by electromagnetic variation in ionosphere or magnetosphere, is mainly included in observed electromagnetic data in the earth surface. The inductive effect is influenced by solar activity which varies widely cyclic or irregularly, therefore, the observed electromagnetic data also vary widely. This fact sometimes leads to mistake inductive effects for the signals. Therefore, when we discuss about electromagnetic signals associated with earthquakes, the signals must be distinguished from electromagnetic inductive effect.

We conducted a continuous MT observation in Marumori town, southern part of Miyagi prefecture, from the middle of Nov. 2010 to the end of April 2011. The M9 Tohoku Earthquake on 11 March was occurred in this period. In this study, we started to search whether the data include signals associated with the earthquake or not. At first, we attempted estimation of electromagnetic inductive responses in the time-series data by using MT impedance tensor. The MT impedance tensor is determined from the data until 3 February when before the earthquake occurred. The quality of the impedance tensor is not good at the period of 1s to 10s and over 5000s, therefore, the data frequency range is limited from 10s to 5000s for the estimation of inductive effect. Analysis of time-series data of the station is performed by using the data from 18 December 2010 to 28 April 2011. We will present the results of the analysis in this meeting.

電場や磁場の時系列観測データの中から地震に伴うシグナルを検出する試みがこれまでに数多く行われている。地表で観測される電磁場データには、一般的に電離層や磁気圏起源の電磁場変動によるインダクション効果が含まれており、その効果は太陽活動の状態によって大きく変化する。太陽活動は周期的なものもあれば突発的に起こる変化もあるため、地表で観測される電磁場データには時としてインダクション効果によるイレギュラーな変動を作ってしまう場合もある。そのため、一見するとインダクション効果ではないと思われる変動も実はインダクション効果によるものであることが多くあり、インダクション効果以外のシグナルを議論するときは、インダクション効果によるレスポンスとそれ以外のシグナルの識別を明確にする必要がある。

我々のグループでは昨年11月中旬から今年の4月下旬にかけて宮城県南端に位置する丸森町においてMT連続観測を行っており、東北地方太平洋沖地震が発生した今年3月11日前後の電場・磁場データを取得している。本研究では、これらの時系列データの中に地震に伴うシグナルが存在しているかについて調査を開始し、最初にMT観測から求められたインピーダンステンソルを用いて、電磁場データのインダクション効果の時系列レスポンスの推定を行った。そして観測された時系列データと推定されたインダクション効果のレスポンスの比較を行うことにより、地震に伴うシグナルが観測データに含まれているかどうかの検証を行った。

インピーダンステンソルの推定は東北地方太平洋沖地震が発生する前の2011年2月3日までのデータを用いて行った。時系列解析には2010年12月18日から2011年4月28日のデータを用いた。推定されたインピーダンステンソルは、周期1秒から10秒あたりのいわゆるデッドバンド付近と、周期5000秒以上の領域で推定精度が良くなかったため、周期10秒から5000秒までバンドパスしたデータを用いた(データサンプリングは4秒)。またリファレンスデータとして地磁気観測所の柿岡・女満別・鹿屋の地磁気データを用いた。本講演ではこれらの結果についてお知らせする。