

On time-series analysis of Network-MT data measured in the Kii Peninsula, southwestern Japan.

Akira Watanabe¹⁾, Makoto Uyeshima¹⁾, Satoru Yamaguchi²⁾, Yoshiya Usui¹⁾,
Hideki Murakami³⁾, Tsutomu OGAWA¹⁾, Naoto Oshiman⁴⁾, Ryokei Yoshimura⁴⁾,
Koki Aizawa⁵⁾, Ichiro Shiozaki⁶⁾, Takafumi Kasaya⁷⁾
(1 ERI, Univ. Tokyo, (2 Kobe Univ., Osaka City Univ., (3 Kochi Univ.,
(4 DPRI, Kyoto Univ., (5 SEVO, Kyushu Univ., (6 Tottori Univ., (7 JAMSTEC

Abstract

The Kii Peninsula is a geoscientifically interesting region because of the existence of high temperature hot springs, the Kumano caldera, and the Deep Low-frequency Tremors (DLTs). Therefore, the subsurface structure of the Kii Peninsula has been investigated by various disciplines. Among them, electromagnetic method is useful for understanding the spatial distribution of temperature, water and melt beneath the surface. New Energy and Industrial Technology Development Organization (1994), Fuji-ta et al. (1997), Umeda et al. (2003) and Kinoshita et al. (2018) studied the subsurface resistivity structure of the Kii Peninsula with the aid of conventional MT method. Besides these EM studies, Yamaguchi et al. (2009) performed the Network-MT survey in the region almost covering whole Kii Peninsula to elucidate the regional and deep structure. The Network-MT method is superior to the conventional MT method in that it enables us to obtain voltage differences with high S/N ratio especially for the longer period and is relatively free from static effects owing to the long baseline. However, they analysed 2-D resistivity structure by using only a part of the Network-MT data only on one survey line. Three-dimensional analysis is inevitably necessary to investigate the regional and deep structure because coastline distribution as well as bathymetry distribution around the Kii Peninsula not 2-D at all and, in addition, strikes of the igneous intrusion represented by the Kumano acidic rocks are not always consistent with the subduction direction of the Philippine Sea Plate. Therefore, we aim to analyse all the available Network-MT data in the Kii Peninsula.

This presentation described the progress report and the results from the time-series analysis. In addition, we discussed about future work of this study.

紀伊半島における NetworkMT 法データの時系列解析

渡部 熙¹⁾, 上嶋 誠¹⁾, 山口 覚²⁾, 白井 嘉哉¹⁾, 村上 英記³⁾, 小河 勉¹⁾,
大志万 直人⁴⁾, 吉村 令慧⁴⁾, 相澤 広記⁵⁾, 塩崎 一郎⁶⁾, 笠谷 貴史⁷⁾
(1 東大地震研, (2 神戸大院, 大阪公立大院, (3 高知大,
(4 京大防災研, (5 九大地震火山センター, (6 鳥取大院, (7 JAMSTEC

要旨

紀伊半島は、高温の温泉、熊野カルデラ、深部低周波地震（DLT）などが存在し、地質学的に興味深い地域である。したがって、紀伊半島の地下構造については様々な方法で調査が行われてきた。その中でも、特に電磁気学的手法は、地表下の温度、水、融解物の空間分布を把握するのに有効である。新エネルギー・産業技術総合開発機構（1994）、Fuji-ta et al. (1997)、Umeda et al. (2003)、Kinoshita et al. (2018)は、従来の MT 法を用いて紀伊半島の地下比抵抗構造を調査している。これらの地球電磁気学的研究の他に、Yamaguchi et al. (2009)は、紀伊半島のほぼ全域を対象とした Network-MT 法探査を行い、地域構造・深部構造の解明を行った。Network-MT 法は、従来の MT 法に比べ、特に長周期で高い S/N 比で電位差を測定することができ、また、長い基線により表面近傍の比抵抗コントラストによる歪みの影響を比較的受けにくいという点で優れている。しかし、先行研究では、全データの一部にあたる 1 測線上のデータのみを使用し、2 次元の比抵抗構造を推定している。紀伊半島は複雑な海岸線に囲まれ、海陸分布や周囲の海底地形も到底 2 次元では無い。また、熊野酸性岩を代表とする火成岩の走向がフィリピン海プレートの沈み込み方向と必ずしも一致しないため、地域構造や深部構造を調べるには 3 次元解析が不可欠である。そこで本研究では、紀伊半島において Network-MT 法によって取得された全てのデータの解析を目指す。本発表では、その進捗状況や時系列解析の結果について報告した。また、本研究の今後の取り組みに関する議論を行った。

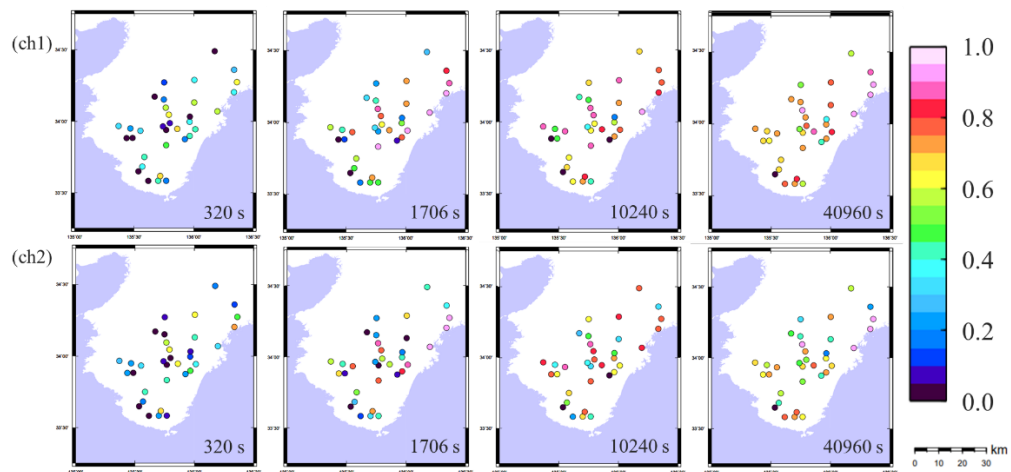
解析時の工夫

○ 2つの‘中心局—観測点間の電位差’の差をとる

NTT 中心局が市街地に位置する場合、人工ノイズの影響を大きく受けることが考えられる。そこで、同じ中心局を使用している2つの‘中心局—観測点間の電位差’について差をとることで、人工ノイズの影響を軽減することを目指した。これに加え、実質的に基線がより長くなり、S/N 比のさらなる向上も期待できる。

実際に、時系列及びコヒーレンスの値において改善が見られ、特に長周期側で違いが顕著に表れた。

(a)



(b)

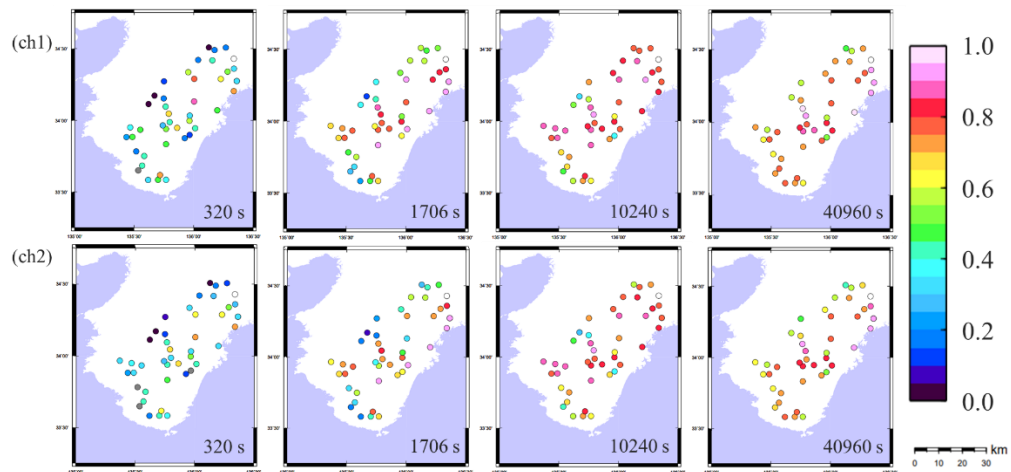


Figure1 The mapping of the coherence

(a) : using the data between telephone station and electrode,

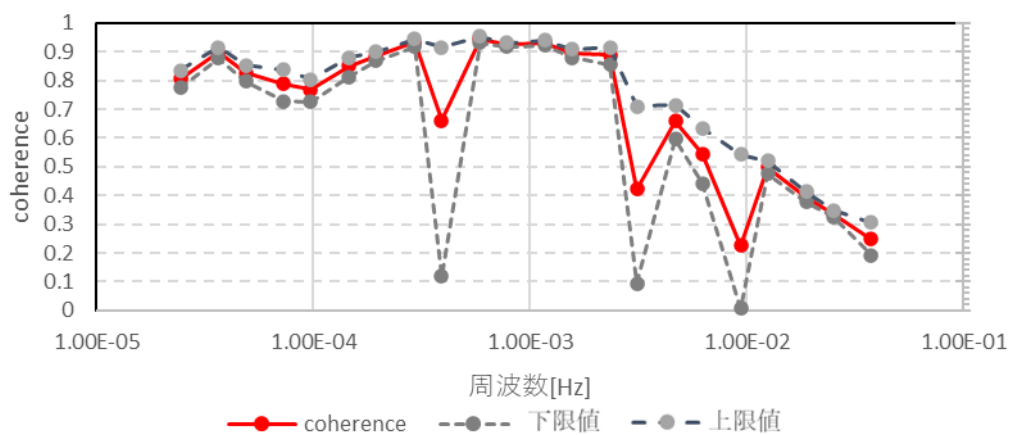
(b) : using the data between electrode and electrode

○ 夜間のデータのみを用いる

人工ノイズの原因は電車や送電線をはじめとする人間活動にあるため、夜間のデータは比較的人工ノイズの影響が小さいことが予想できる。そこで、少ないデータで解析が可能な短周期側においては、夜間のデータのみを用いて解析を行った。

本発表では3観測点についての結果について紹介したが、いずれの点についてもすべての周期で大幅な改善が見られた。そのうちの一例として、宗檜における結果について、コヒーレンスの違いを図2に示す。

(a)



(b)

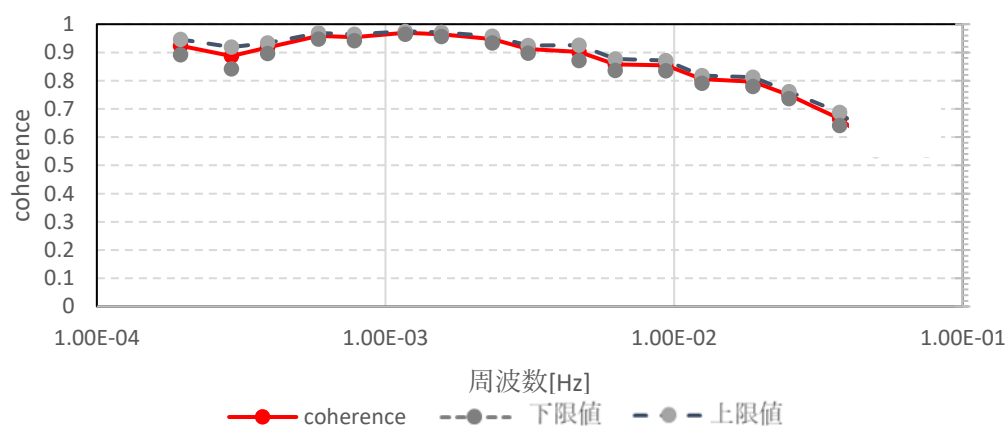


Figure2 The difference of the coherence due to the using data
(a) : using all data, (b)using only night-time data