

淡路島の電磁場ノイズの周期特性

Frequency Characteristics of Electromagnetic Noises Observed at Awaji-shima Island

藤井 郁子[1], 山田 雄二[1], 角村 悟[2], 田中 智巳[3]

Ikuko Fujii[1], Yuji Yamada[1], Satoru Tsunomura[2], Tomomi Tanaka[3]

[1] 地磁気観測所, [2] 気象庁観測部, [3] 気象庁・地磁気

[1] Kakioka Magnetic Observatory, [2] JMA, [3] Magnetic Observatory, JMA

淡路島の長基線地電位差観測網で観測された21測線の地電位差と1点の地磁気変化には、主に1000秒以下の周期帯で著しい都市ノイズが含まれる。電磁場ノイズの特徴を調べ除去手法の開発を試みた。

柿岡の磁場と比べたノイズの特徴は、深夜とそれ以外の時間での大きな振幅差、深夜の長周期変化、900秒周期とその高調波、600秒周期とその高調波と見られる顕著なラインスペクトルの存在とそれらの振幅や周期のゆらぎ、DC的な磁場と電場のノイズ成分の比、とわかった。これらの特徴を利用して、淡路島の電磁場から柿岡の磁場と相関する成分を除き、磁場の残差を参照して淡路島の電場中のノイズ成分を見積った。

淡路島では地殻活動に伴う電場変動検出を目的として、1996年に21本の長基線地電位差観測網と1点の磁場3成分観測点が整備され、1秒サンプリングでの連続観測が続けられている。それらの電磁場データには主に周期1000秒以下の都市ノイズが含まれ、深夜を除く時間帯では100mV/kmのオーダーに及ぶため、外部磁場変動による誘導成分でさえも目ではまったく識別できない状況である。そこで、他地域の磁場観測点のデータを参照しながら、淡路島の電磁場ノイズの特徴を調べ除去手法の開発を試みた。

柿岡の磁場と比べた電磁場ノイズの特徴は、(1)主に1000秒以下の短周期変動で深夜15時とそれ以外の時間ではノイズ振幅に10-100倍の差がある、(2)深夜には数時間のゆっくりした変化もある、(3)全島にわたって900秒周期とその高調波、600秒周期とその高調波と見られる顕著なラインスペクトルが存在し、日や時間によって振幅や周期がゆらいている、(4)ラインスペクトルの周期を除いて、淡路島内の磁場と電場のノイズ成分の比は周波数によらず一定で位相差がない(ニアフィールド)、となっている。

ノイズ除去には、磁場と電場に含まれるノイズの関係が比較的安定で線形と見られることを利用した。まず、淡路島の磁場から、柿岡の磁場と相関のある成分を取り除き、主にノイズ成分を含む残差を計算した。次に、磁場の残差と柿岡の磁場とを同時に参照することにより、淡路島の電場中のノイズ成分、外部磁場誘導成分を分離した。用いた手法は、観測データの参照データに対する応答関数を周波数領域で求め、時間領域のインパルスレスポンスをロバスト手法で計算するというものである。一旦、インパルスレスポンスが求まると、どの時間でも、参照データから観測値を予測できるという利点がある。

講演では、この手法によって分離されたノイズ成分や残差成分の評価と、可能な改良手法についても議論する。