

室戸海底ケーブルを使った地電位差の観測について(2)

新山 明理 [1]; # 村上 英記 [2]; 後藤 忠徳 [3]; 笠谷 貴史 [4]

[1] 高大・理・自然; [2] 高知大・理・応用理学; [3] JAMSTEC; [4] 海洋研究開発機構

On the observation of geoelectric potential using the Muroto submarine cable (2)

akari niyama[1]; # Hideki Murakami[2]; Tada-nori Goto[3]; Takafumi Kasaya[4]

[1] Natural,Kochi Univ.; [2] Dept. Applied Sci.,Kochi Univ; [3] JAMSTEC; [4] JAMSTEC

The purpose of this study is to report on the characters of geoelectric potential using Muroto submarine cable (JAMSTEC), which extends to 110km offshore Muroto Cape. The observed geoelectric potential variations include the electric power supply and the effects of seawater movement and geomagnetic storms. We removed the large geoelectric variations due to power supply changes using the median filter. The filtered data shows clear diurnal variations associated with ocean tide and variations induced geomagnetic variations.

1. はじめに

本報告では、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の高知県室戸岬沖「海底地震総合観測システム」(以下、室戸ステーション) の電力供給海底ケーブルの電圧変動の特性について報告する。海底ケーブルを用いた地電位差観測については多くの報告がある(例えば、Vanyan et al.,2001,Kasahara et al.,2006)が、海底ケーブルによる地電位差の観測では潮流や地磁気擾乱を原因とする地電位の変動などが観測されることが期待される。地磁気擾乱による地電位差変動を抽出することができれば、地下の電気伝導度構造を推定することができ、南海地震の震源域において連続モニタも可能となる。

2. 地電位測定とフィルタ処理

室戸ステーションでは、室戸岬の南方約 110km の海底まで海底ケーブルを延ばし先端部とその途中に地震計、津波計を設置している。また、先端部には地震計以外にも各種の計測センサーを設置している。この海底ケーブルに接続された計測機器への電力供給システムは、電流値が一定になるように電圧をコントロールしている。この負荷電圧の変動は、10 秒毎にデジタル記録として収録され JAMSTEC により公開されている。通常、435 から 440V 程度の電圧がかけている。本システムでは、30 分毎に音響層別流速計 (ADCP) が動作しており、動作時には数 V 程度電圧が変動する。このため、生データ中に潮流や磁気嵐による誘導成分を見いだすことは難しい。

ADCP 動作時の電圧変動を取り除く必要があるが、動作時の波形は矩形状をしているので、単純に周波数軸上で取り除くのは難しい。そこで、時間幅 1200 秒 (20 分) の中央値フィルタを適用することで ADCP 計測時の大きな矩形上の変動を取り除いた。時間幅は試行錯誤的に決定した。

3. 海底ケーブル電位差の特性

中央値フィルタを適用することにより、時間領域では ADCP 動作時の大きな電圧変動を取り除くことができた。その結果、明瞭な日変化が存在しその振幅は一定ではなく約半月程度で変化を繰り返していること、約 24 時間、12 時間、8 時間の明瞭な周期を持っていることがわかった。これらの周期変動を持つ日変化の原因を特定するために、海底ケーブル先端の海底圧力データと ADCP データそして室戸岬の潮位データとの比較をおこなった。海底ケーブル先端の海底圧力データには周期 8 時間の明瞭なピークは見られなかったが、ADCP(EW 成分) と室戸岬の潮位データのスペクトルには、24 時間、12 時間、8 時間の明瞭なピークが見られた。このことより、海洋中層以上あるいは沿岸部の海流による誘導電流が考えられるが、周期毎の関係は単純な線型の関係ではないのでさらなる検討が必要と考えられる。さらに長周期領域の変動と海流 (黒潮) との検討も今後の課題である。

地磁気擾乱による誘導電位については、中央値フィルタを適用したデータにバンドパスフィルタ適用し 80nT 程度の磁場変動に対して約 200mV 程度の電圧変動を検出することができた。しかしながら、周波数領域で見ると中央値フィルタだけでは ADCP 動作時のノイズによるスペクトルピークを完全に除去しきれしていないので、磁場 - 電場応答から比抵抗構造を求めるにはさらにノイズ除去の工夫をする必要がある。

謝辞

データ利用にあたり便宜をはかってくださった、海洋研究開発機構海底ケーブルセンターの皆様へ感謝いたします。