

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:大日本コンサルタント株式会社

研究リーダー所属機関名 : 京都大学

課題名:JJY 標準電波 VLF 探査法の開発

1. 顕在化ステージの目的

ソース場として対原子力潜水艦交信用のVLF波よりも安定なJJY標準電波を用い、2次元的に広域をマッピングすることによってVLF波利用の電磁探査法の有効性が大幅に向上するとこの観点の下に本開発を目指すものである。2次元マッピングを可能にするためにはラジコンヘリ等の移動体に搭載可能なJJY電波VLF測定システムの作成が必須であり、そのために本研究では、

- ① 測定システムの簡素化および小型化
- ② センサコイル(3軸直交)の位置および姿勢(方向と傾き)情報の探知機能
- ③ VLF受信信号データと位置・姿勢データの統合

の機能・性能を有するシステムの作成を目標とする。また、JJY標準電波はコードの重畳した1種の断続波であるので、それから測定対象の40kHz(または60kHz)の信号を抽出するための工夫が必要である。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

JJY標準電波VLF探査法の測定装置の簡素化・小型化を実現するための手法について検討し、その仕様を決定した。センサ(3軸直交コイル)の大きさには自ずと制限があるので増幅部、A/D変換部およびデータ収納部の簡素化・小型化が必須であった。ワンチップ化された素子を多用し(増幅器、位置・姿勢情報探知センサ)、A/D変換・データ統合等にDSPを採用することにより、装置の簡素化・小型化を実現した。

また、姿勢情報探知センサ(AMI601)の出力を実際の空間座標系へ変換する際の補正方法について検討し、最適の補正量を決定した。その結果、移動体搭載時の姿勢位置検出に十分な精度を有していることを確認した。

○企業の研究成果

装置の簡素化・小型化、センサコイルの位置・姿勢情報の検知、VLF信号データと位置・姿勢データの統合の三大目標を達成し装置を完成させた。

一種の断続波であるJJY標準電波から測定対象である40kHz(あるいは60kHz)成分を抽出する解析手法、3軸直交コイルの信号振幅および相対位相差から地下の比抵抗分布状況に関連する偏平楕円面を算出する手法をそれぞれ確立し、その有用性を確認した。

しかし、現場試験の結果、ノイズの混入でZ軸成分の信号が正確に求まっておらず、その結果、偏平楕円面が一義的に定まらないという問題に直面し、未解決の状態の研究期間満了となった。本研究を継続し、早期に原因を究明し、解決を図る。

3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。地下構造を把握するためのVLF探査法にJJY標準電波を用い、広域を探索するためにラジコンヘリ等の移動体に搭載可能なVLF測定システムを開発する目標は挑戦的であるが、Z軸成分信号の測定ができておらず、その原因究明に至らなかった。原因究明、対策を行った上で、ラジコンヘリで実際に運用してノウハウを積む必要があると思われる。