19a-A22-10

アクティブシールド付き 2-SQUID 同軸型グラジオメータの試作

Fabrication of 2-SQUID axial gradiometer using active magnetic shield

[1]超電導工研，[2]石油天然ガス・金属鉱物資源機構

○塚本　晃[1]，波頭経裕[1]，安達成司[1]，押久保靖夫[1]，文裕植[1]，杉崎真幸[2]，本居正幸[2]，田辺圭一[1]

[1]SRL-ISTEC, [2]JOGMEC　○A. Tsukamoto[1], T. Hato[1], S. Adachi[1], Y. Oshikubo[1],

Y. Moon[1], M. Sugisaki[2], M. Motoori[2], K. Tanabe[1]

E-mail: tsukamot@istec.or.jp

【はじめに】HTS-SQUIDを使用した地中の金属資源探査用システムの開発を進めている。金属鉱床は地磁気により磁化されるため、地表で測定した地磁気を変化させる。したがって、地磁気の変動を精密の測定することで地下構造を調べることができる（磁気探査）。地磁気は一日に数十nT（静穏日）から数百nT変動（磁気嵐）するため、グローバルな地磁気の変動をキャンセルできるグラジオメータが適している。本研究では２つのマグネトメータを垂直方向に30cm離して配置した同軸型の電気差分式グラジオメータを検討したので報告する。

【装置構成】

磁気探査では地磁気中で装置を移動させ複数箇所で測定を行う必要がある。移動時にセンサーが傾くと鎖交する地磁気が変動するためSQUIDのダイナミックレンジを超えたり、ロックが外れるおそれがある。そこで、フラックスゲート磁力計を参照信号としたアクティブシールドを採用した。図１に外観写真を示す。センサー全体をフレームからつり下げることで、SQUIDの検出軸が常に重力方向に向くようになっている。２つのキャンセルコイルがSQUIDの位置に取り付けられている。フレーム全体は非磁性の台車で移動可能となっている。機器の制御やデータ収録は無線通信で行っている。

【評価結果】

つり下げ機構によりセンサー全体を揺らした状態でアクティブシールドの評価を行った。図２にセンサー全体を揺らした場合のSQUIDの出力波形（赤：SQ1、青：SQ2）の一例を示す。アクティブシールドをかける前は約850nTppの磁場変動がSQUIDに検出されているが、アクティブシールドにより50nTppに減衰できた。リアルタイムで調整した差分信号（黒の波形）では5nTpp程度の振幅が残っていたが、後処理で差分パラメータを調整することで1nTpp程度（紫の波形）まで減衰させることができた。

【謝辞】本研究は、経済産業省より資金を受けた資源探査プログラムの一部として、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の委託により実施したものである。

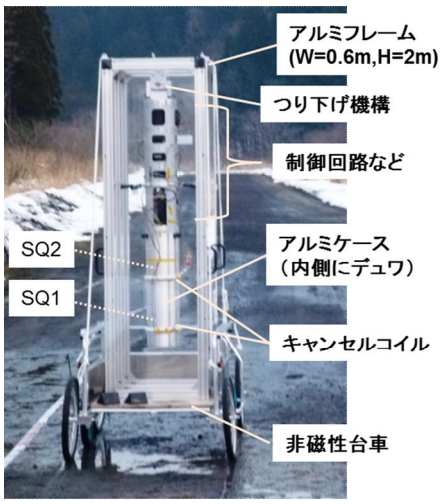


図１　装置の外観写真

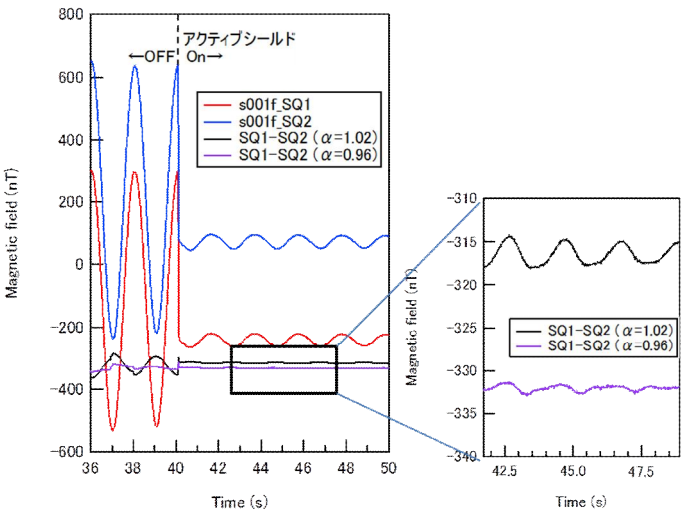


図２　アクティブシールドの効果

© 2014 年　応用物理学会