

読者の広場

Q&A

Q: 「まず超電導地磁気センサの詳細を教えてください。地震発生が瞬時にわかるようになったそうですが、数秒間早くなったということはどういうメリットがあるのでしょうか？」

A: 私たちは液体窒素中で動作する高温超電導SQUIDを磁気センサとして応用した地磁気観測装置を開発しました。きっかけは、首都大学東京の大久保准教授らが、宮城内陸地震の発生を、地磁気の変化として観測したことに起因します。地震の発生時に、ピエゾ効果（ある種の結晶に圧力を加えると電圧が発生する現象）によって震源付近に電流が発生し、それによって地磁気が乱されるのを観測するものです。この研究は、従来はフラックスゲートという磁気センサを用いて行われてきましたが、地震の発生場所が予測できないため、一桁高感度な1 pTの磁場を観測でき、フィールドで安定動作可能な磁気センサが望まれました。本装置は、資源探査用高温超電導センサの地磁気中での安定動作技術を応用して開発したもので、高感度だけでなく、環境温度の影響を受けずに温度管理ができ、感度が安定する利点を持っています。



図1 SQUID地磁気観測装置

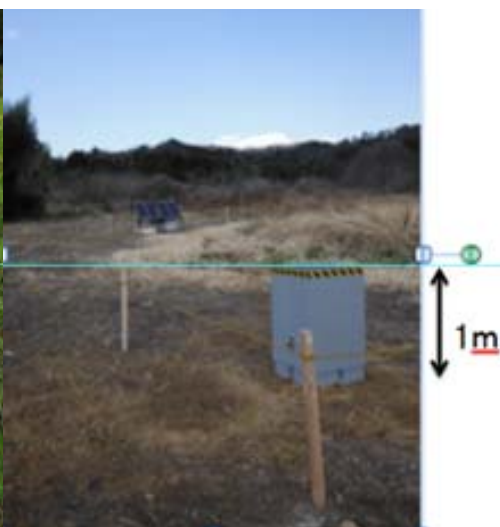


図2 設置風景

図1は液体窒素容器に3次元用に3つのSQUIDを装着した状態を示しています。25Lの液体窒素で、およそ50日間、冷却し続けることが可能です。

図2はこれをカバーで覆ったものと、このシステムに電源を供給する太陽電池パネル、データを集めおよび送信するシステムの設置風景を示しています。

システムの状態は、インターネットを介して制御され、データも図3に示すようにインターネット上で確認できるようになっています。この図は、一日の地磁気の変化を、3次元の成分で示しています。

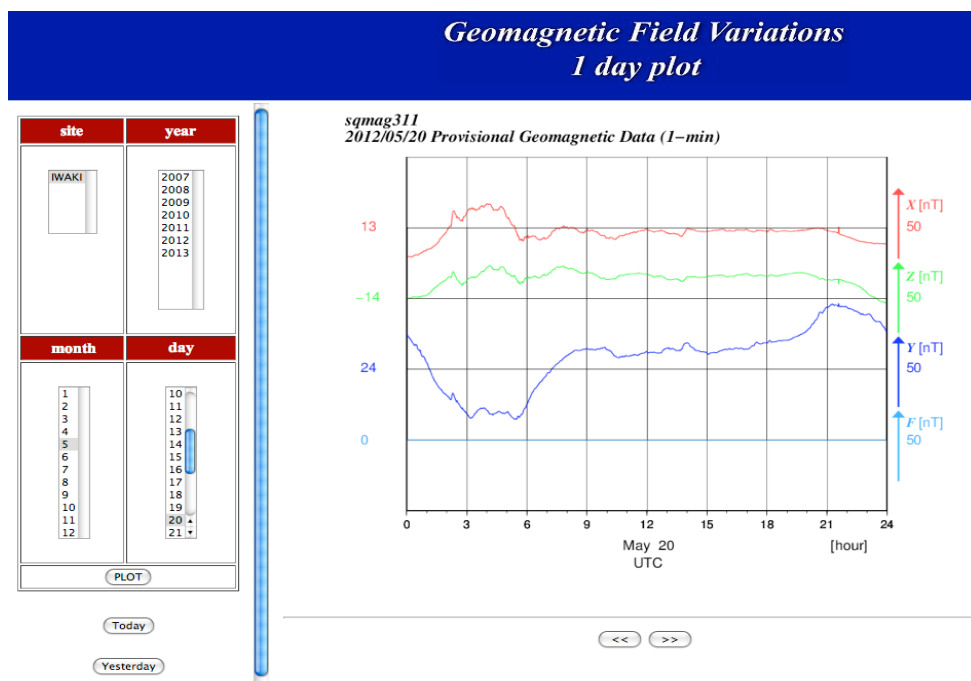


図3. インターネットを介したリアルタイム測定

従来の地震警報システムは、大きな揺れの前の小さな揺れを感知して警報を出すため、揺れの伝わる速度で警報を出すまでの時間が制限されました。地磁気の観測によるシステムでは、地震の発生を光の速度で感知できることになり、大きな揺れが予想される震源に近い場所でも、瞬時に地震の発生を知らせることが可能です。わずか数秒であっても身構える時間を提供する事で、より多くの人命を守る手助けになると考えています。現在は観測を始めたばかりですが、日常の地磁気変化と地震による地磁気変化の区別、通報につなげるアルゴリズム、複数台による位置の特定など、実際に地震速報に応用するにはまだまだハードルがあります。

回答者：公益財団法人 国際超電導産業技術研究センター 超電導工学研究所
デバイス研究開発部 主管研究員 波頭経裕

[超電導 Web21 トップページ](#)

「Web21 についてのご意見・ご感想、「読者の広場」 その他で取り上げて欲しい事項、その他のお問い合わせは、超電導 Web21 編集局メール web21@istec.or.jp までお願いします。」