

極限環境域に適用可能な小型高性能 広帯域地震計



准教授 山田 竜平

概要

○東日本大震災で福島県を含む各地で甚大な地震・津波被害が生じて以降、地震災害に対する防災・減災の意識が高まっている。このような地震防災のためには、地震観測網を拡張し、即座の広域での地震検出と周知が重要となってくる。特に、海溝や活断層、活火山域などの震源付近への地震計の設置は、即座の地震検出に有効であるが、高圧の海底や高温の火口付近であったり、一般に設置が困難な極限環境である事が予測される。そこで、現在、このような極限環境下でも高精度に地震を観測可能な小型の広帯域地震計（図1）の開発を進めている。

○開発する広帯域地震計は、宇宙機用として実現された小型高感度の短周期地震計をベースとする。この地震計は電磁コイル式の地震計であり、同タイプの地震計と比較しても小型軽量でありながら、高感度を実現している。また、地上の地震計と比較しても遜色ない地動応答を示す。加えて、極限環境用として、高低温時や強い衝撃を加えた後でも動作する事を確認している。現在、この地震計の周波数応答を広帯域化して、観測時における成果を拡張するため、電氣的に地震計の振子の運動を制御する負帰還回路の設計・開発を進めている。

実用化の可能性

○現状、設計・製作した負帰還回路を短周期地震計に接続して地震計の固有周期を1秒から10～30秒まで拡張する事ができている。また、実際に地震観測所で観測試験を行ったところ（図2）、比較的大きい地震は観測可能な事を確認できた。一方、広帯域化のため、地震計の振子の調軸可能範囲が狭まり、中立位置を維持するのが困難であったり、現状ノイズレベルが高いといった問題がある。これら中立保持機構の確立、及び低ノイズ化を実現できれば、小型で極限環境下でも使用可能な広帯域地震計としての実用化が期待できる。

UBICからのメッセージ

地震大国である日本において地震メカニズムの解明は重要です。この技術はこれまで計測が難しい極限環境下での地震計測を可能とするもので、地震の観測網を拡張することによって地震発生メカニズムの解明に繋がって行くだけでなく、地震予測への発展へ活用が期待されます。

研究概要図

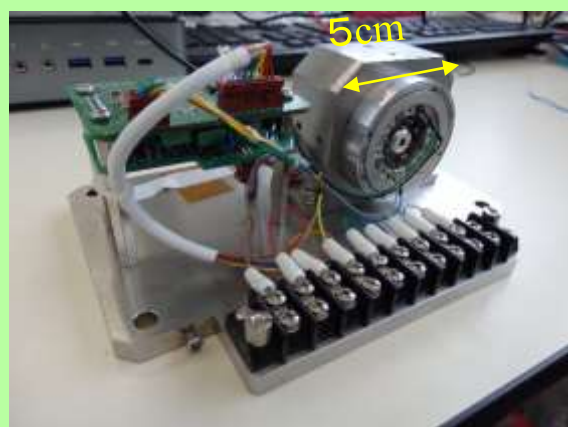


図1.小型高性能広帯域地震計



図2.地震観測試験コンフィグレーション

極限環境下で計測可能な地震計