

オンデマンド地殻変動観測ブイシステムの開発

○高橋成実（海洋研究開発機構）、石原靖久・福田達也・坪根聡・越智寛・出口充康・今井健太郎（海洋研究開発機構）・木戸元之・太田雄策・（東北大学）、本橋修（宇宙航空研究開発機構）・小平秀一（海洋研究開発機構）

（独）海洋研究開発機構（JAMSTEC）、東北大学、（独）宇宙研究開発機構（JAXA）は共同で津波と地殻変動をリアルタイム観測するためのブイシステムの開発を2011年から進め、2回の海域試験を実施してきました。2015年度から、戦略イノベーションプログラムの「レジリエントな防災・減災機能の強化」の中の津波予測課題の一部に位置づけられ、開発を継続することになりました。このプロジェクトは、津波をもたらす地殻変動を準リアルタイムで観測するものですが、この地殻変動観測を通じて巨大地震の連動性評価に役立てようとするものです。そのため、海底の上下変動と水平変動、津波を同時に観測するとともに、必要に応じてデータ取得する機能が必要になるのです。

このシステムは、水圧計を取り付けた海底局と音響トランスポンダーを海底に設置し、上下変動を水圧計で、ブイと音響トランスポンダー間を音響測位により水平変動を観測するものです。上下変動には津波も観測されますが、precise point positioning (PPP)測位を用いて海面変動も同時に計測することができます。これにより、上下方向、水平方向の地殻変動と津波を同時に観測することができます。ブイに集められたデータは、衛星を経由して陸上局に伝送されます。15秒間隔で水圧を観測しますが、通常は1分間隔で音響信号に観測値を変換し、ブイの直下1000mに取り付けた吊下局に伝送します。吊下局では1時間に1回データをまとめてブイにデータを伝送します。一方、ブイから週に1度音響トランスポンダーに音響信号を発出し、音響トランスポンダーからの応答信号の時間差を計測します。ブイからはイリジウム通信を用いて陸上局にデータ伝送しますが、陸上局から観測開始の命令をブイに送り、必要なときにデータを取得することも可能です。

このシステムには技術上の大きな特徴が2つあります。一つ目はスラック比1.58で係留することにより、5.5ノット程度の強潮流域でも設置できることです。これまで5.3ノットの黒潮をこのブイで観測しました。二つ目は、ダブルパルスを用いた音響伝送です。スラック係留をする場合、ブイが一定の範囲を触れ回るようになるため、音響伝送のための海底局のトランスデューサーの特性を広くする必要があり、これが消費電力を増やすことにつながってしまいます。そのため、観測した水圧値をダブルパルスの時間差に変換し、伝送することで消費電力を抑える方法を取りました。現在、海底観測と音響伝送の信頼性向上に向けて、3回目の海域試験を実施中です。今回の発表では、このブイシステム開発のこれまでの取り組みと現状を紹介します。