ミックレンジが非常に狭い計測となってしまう。繰り返しになるが、サンプリング定理に基づけば、東南海ケーブル式海底水圧計では5 Hzの周波数の信号は評価できない。

4. まとめ

気象研究所では、細かい圧力分解能で海底圧力を高速サンプリング計測できる自己浮上式海底水圧計を新たに開発し、その性能を評価するため遠州灘で実海域試験を行った。開発した自己浮上式海底水圧計は、既存の海底地震計をベースにして改造したもので、水圧センサと同水圧センサ専用の制御収録装置等が組み込まれており、海底の圧力及び温度を計測することができる。最高100 Hz サンプリングの計測が可能で、圧力分解能は100 Hz サンプリング時で約3 cmH₂O (300 Pa)、10 Hz サンプリング時で約0.3 mmH₂O (3 Pa)、1 Hz サンプリング時で約0.1 mmH₂O (1 Pa) である(表3)。観測可能期間は最長で6ヶ月である。

遠州灘の実海域試験においては、2008年以降稼働中のケーブル式海底水圧計近傍の深海底(水深1116 m)に約1週間設置し、100 Hz サンプリングで海底圧力・温度の試験観測を行った。その結果、(1) 海洋潮汐に伴う長周期の圧力変動と、(2) 3つのバースト信号状の短周期変動から成る圧力変動が計測された。(1)の長周期変動は、ケーブル式海底水圧計で記録された変動と概ね一致するが、新型海底水圧計のほうが微細な圧力変動を計測できており、その圧力分解能の高さを示している。また、(2)の短周期変動の波群はケーブル式海底水圧計では計測されていない。このことは本研究で開発した新型自己浮上式海底水圧計が高い計測能力を有していることを示している。一方で、自己浮上式海底水圧計の圧力記録には、2-3 cmH₂O (200-300 Pa)の範囲で定常的なばらつきがあり、周波数領域では、22 Hz 付近と0.2 Hz に付近にそれぞれ幅広いピークがみられた。室内における大気中試験観測結果も踏まえると、前者は水圧センサあるいはその他の装置も含めた計測システム全体に起因、後者はおそらく海底での脈動を記録したものと考えられる。

今回は短期間の観測であったが、開発した新型海底水圧計の性能を実海域試験を通して検証することができた。今後は、より長期間の実海域観測を実施し、このように通常は観測されていない高周波数帯域の地震動等による水圧変動の観測事例を増やすことにより、海底で生じている水圧変動現象の全体像を調査するとともに、新型海底水圧計の性能をさらに検証していく必要があるだろう。

謝 辞

本研究は、平成22年度から平成25年度にかけて、気象研究所地震火山研究部(当時)の重点研究「沖合・沿岸津波観測等による津波の高精度予測に関する研究」によっておこなわれた。本研究で開発した自己浮上式海底水圧計は気象研究所からの役務契約に基づき東京測振(株)によって製作された。同社の松原忠泰氏、伊藤芳孝氏、伊藤立也氏、杉田智也氏には製作過程および実海域試験などでお世話になった。また、水圧センサの検討や詳細な技術資料の入手には東邦マーカントイル(株)の大井拓磨氏のお世話になった。実海域試験においては、気象庁地球環境・海洋部の海洋気象観測船「凌風丸」に協力いただき、佐々木修船長以下乗組員、観測員をはじめ多くの関係者の方々のお世話になった。気象庁の東南海ケーブル式海底水圧計のデータの取得にあたっては、気象庁地震火山部の本多誠一郎氏、桑山辰夫氏、清本真司氏、上野寛氏、秋山加奈氏、丹下豪氏、および気象研究所地震津波研究部の林元直樹氏にご助力いただいた。一部の図の作成には、Generic Mapping Tool (Wessel and Smith, 1998)を使用した。記して、感謝の意を表する。