

NEREID-三陸沖孔内地震計の広帯域ノイズ特性

Broadband noise characteristics of broadband seismometer in off Sanriku borehole (NEREID)

荒木 英一郎[1], 篠原 雅尚[2], 金沢 敏彦[3], Alan Linde[4], Selwyn Sacks[4], 三ヶ田 均[5], 末広 潔 [6]

Eiichiro Araki[1], Masanao Shinohara[2], Toshihiko Kanazawa[3], Alan Linde[4], Selwyn Sacks[4], Hitoshi Mikada[5], Kiyoshi Suyehiro[6]

[1] 東大海洋研, [2] 東大・地震研, [3] 地震研, [4] カーネギー研, [5] 海洋科学技術センター, [6] 東大・海洋研

[1] ORI,U-Tokyo, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] ERI, Tokyo Univ, [4] DTM, CIW, [5] JAMSTEC, [6] ORI, U. Tokyo

<http://seismo2.ori.u-tokyo.ac.jp/~araki/earth00/>

三陸沖に掘削した深さ 1.1km の孔底にセメント充填した広帯域地震計により、非常に良好なノイズレベルで広帯域地震観測を行うことができた。

本講演では、三陸沖に 1999 年設置を行った三陸沖地殻変動観測所(以下 NEREID)の孔内地震計データに見られるノイズについて報告する。三陸沖 NEREID は、ODP 第 186 次航海で掘削した約 1.1km の孔底に歪み計、傾斜計、広帯域地震計 2 台をセメント充填により設置し、データは海底でオフライン記録、ROV によりレコーダを回収するシステムである。今回ノイズの解析を行ったのは、システム設置後約 1 ヶ月後の 99 年 9 月に JAMSTEC 所有 ROV 「Dolphin3K」で、システムの起動と観測を行ったときの、広帯域地震計 Guralp CMG1T の 3 成分広帯域記録約 7 時間分である。CMG1T は 0.0027 Hz から 40Hz までフラットな特性を持つ。

NEREID 孔内広帯域地震計と近隣の三陸沖海底ケーブル地震計の比較から、脈動の帯域である 0.1 Hz - 3 Hz では、水平動について、約 10dB、垂直動について、最大約 10dB 分、NEREID 孔内の方が海底よりノイズが小さいことがわかった。

更に長周期での孔内地震計のノイズを見ると、0.02 Hz から 0.1 Hz のノイズノッチと呼ばれる帯域では、ノイズは小さく、mb 4.8 のインドネシアでの地震からの実体波、表面波を明瞭にとらえることができた。垂直動、水平動共にノイズレベルが高くなる帯域が、その下の 0.003 Hz から 0.02 Hz に見られるが、これは、海水の長周期表面重力波 (infragravity wave) が堆積層に負荷をかけ、変形させる効果と考えられ、三陸沖ケーブル津波計での海底水圧変動と、地下構造モデルから変形量を推定したところ、孔内地震計による観測と良い一致を示した。また、このモデル計算から、今回のように堆積物中に設置した場合、infragravity wave の影響は非常に大きい、基盤岩中に設置することができれば、その影響を無視できるレベルに押さえられることが示唆される。このことは、海底孔内への設置では、基盤岩への地震計の設置が非常に望ましいことを示しており、技術革新により、より大深度への掘削と、地震計の設置が可能になることが大いに望まれる。

より長い周期帯では、孔内のノイズレベルは非常に小さく、水平動、垂直動、-160 dB ($m^2/s^4/Hz$)程度であった。これは、垂直動、水平動共に、これまでの海底孔内地震観測のなかで一番静かなノイズレベルである。今回初めて測器を海底孔内にセメント充填により固定する設置方式を試みたが、観測された長周期ノイズレベルは、この設置方式により、実際に測器が非常に安定に設置されたことを示しているものと考えられる。