

緊急地震速報処理のための東南海 OBS の設置方位推定

Installation azimuth of Tonankai OBS estimated from air-gun data, and application to the single-station method of EEW

林元 直樹^{1*}, 干場 充之¹

Naoki Hayashimoto^{1*}, Mitsuyuki Hoshiba¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

1. はじめに

ケーブル式海底地震計は、海域で発生する地震の前線観測点として緊急地震速報の迅速化のために重要なツールである。ただし、陸域との設置環境の違いが緊急地震速報の処理に与える影響を考慮する必要がある。地震計の設置方位の不確かさもその1つであり、OBSは陸上の観測点のように水平成分を実方位に合わせて設置することができない。気象庁が設置した東南海 OBS も、地震計の水平はジンバルにより保たれているが、設置方位は実方位を示しておらず、無人潜水艇 (ROV) で測定したユニットの方位が存在するのみである。緊急地震速報の単独観測点処理では、1観測点での波の到来方向から震央方位を推定するため、地震計の設置方位を正しく把握しておく必要がある。中野・他 (2012) は、DONET の設置方位を地震波形記録より推定し、ROV の推定値と最大 50 度近い差異があることを示した。林元・干場 (2012) では、東南海 OBS と DONET のデータに単独観測点処理を適用したが、東南海 OBS では水平動方位の補正に ROV の測定値を利用しており、設置方位の不確かさが結果に含まれている可能性がある。本報告では、波形記録を用いて東南海 OBS の地震計設置方位を推定した結果を報告する。また、得られた設置方位で東南海 OBS の水平動方位補正を行った上で緊急地震速報の単独観測点処理を適用した震央方位推定結果を示す。

2. データおよび手法

本報告では、中野・他 (2012) が DONET に対して用いた手法のうち、海域構造探査時のエアガン発震記録の振動方向から地震計の設置方位を推定する手法を用いた。データは、東海 - 東南海沖で実施された 2011 年の KR11-09 航海および 2012 年の KR12-12 航海のエアガン発震位置・発震時刻を利用して、東南海 OBS の加速度計と速度計それぞれの波形を切り出し、5-20Hz のバンドパスフィルタをかけ、水中直達波の理論到達時刻から 5 秒間の波形の振動方向から地震波の到来方向を算出した。振動方向の推定には最小二乗法による直線近似ではなく、主成分分析により推定した第一主成分の方位を用いた。得られた振動方向を振幅や第一主成分の寄与率等によって選別し、各地震計の設置方位を推定した。なお、手法の妥当性を確認するため、同様の手法を DONET の観測点にも適用した。

3. 結果

推定した東南海 OBS の設置方位は、1つの観測点で ROV の測定結果より約 50 度のずれがみられたほか、その他の点でも数度から 10 数度のずれが検出され、OBS における波形記録を用いた方位推定の重要性を示す結果となった。速度計と加速度計の記録で推定方位は一致しており、標準偏差はいずれも 5 度程度である。なお、本手法で得られた DONET の設置方位は、中野・他 (2012) が推定した設置方位と良く一致している。

4. 主成分分析法への地震計設置方位補正の適用

得られた東南海 OBS の設置方位で水平動記録を回転補正し、緊急地震速報の単独観測点処理の震央方位推定手法 (主成分分析法, 気象研究所, 1985) を周辺で発生した地震に適用した結果、概ね良好な方位を得られたが、推定した震央方位は陸上の観測点と比較してやや誤差が大きくなった。OBS では観測点直下の堆積層の影響で観測点への P 波の入射角が小さくなることから、方位推定誤差の要因に挙げられる。

謝辞: 本報告では、気象庁の波形データのほか、JAMSTEC より気象庁に提供いただいている DONET のデータを使用しました。また、構造探査のエアガン発震位置と発震時刻 (KR11-09 および KR12-12)、および地震波速度構造 (KR98-06) は、IFREE/JAMSTEC 「地殻構造探査データベース」を利用しました。記して感謝いたします。

キーワード: 東南海 OBS, 設置方位推定, 緊急地震速報

Keywords: Tonankai OBS, Installation azimuth, Earthquake Early Warning