

2007年新潟県中越沖地震(Mj6.8)の震源モデルと強震動

Source model and strong ground motion of the 2007 Niigataken Chuetsu-oki earthquake (Mj6.8)

○ 釜江克宏・川辺秀憲

○ Katsuhiko Kamae, Hidenori Kawabe

The Niigataken Chuetsu-oki earthquake (Mj=6.8) occurred on July 16, 2007, northwest-off Kashiwazaki in Niigata prefecture, Japan. In this earthquake, in particular, strong ground motions struck the Kashiwazaki and Kariwa nuclear power plant (hereafter KK-site). The source mechanism of this earthquake is a reverse fault. In this study, we proposed the source model composed of three asperities by forward modeling approach using empirical Green's function method. Furthermore, we pointed out the possibility of the effect of the complicated underground structure to the observed strong ground motions at KK-site by 3-D simulation.

1. はじめに

2007年7月16日10時13分に新潟県中越沖でMj6.8の地震が発生し、震源近傍の刈羽村や柏崎市などで震度6強を観測した。特に東京電力柏崎・刈羽原子力発電所(以下KK原子力発電所と言う。)において、設計値を超える非常に強い地震動が観測された。このような背景もあり、地震直後から多方面で精力的な調査研究が実施されている。ここでは、最新の余震分布などから推定された本震震源断層に基づき、経験的グリーン関数法(EGF)や3次元理論シミュレーション(3DFDM)などを用いたフォワードモデリングによって不均質な震源モデルの評価を試みた。

2. 震源のモデル化と検証

今回の地震の震源域は海域にあり、余震の震源決定精度の問題もあり、地震直後の余震分布からは本震(北西-南東方向の圧縮軸をもつ逆断層タイプの地震)の断層面が北西傾斜か南東傾斜かの決定が困難であった。その後OBSも含む稠密な余震観測によって震源決定精度が上がり、地震調査委員会は大局的には南東傾斜の断層面が活動したと結論した。ただし、震源域北東部における北西傾斜の断層の活動も指摘した。ここではその結果を参考に、震源域北東部を北西傾斜、南西部を南東傾斜とした断層面を設定し、フォワードモデ

リング(EGFによる)によってそれぞれの断層面上のアスペリティの位置、大きさ、応力降下量などを定量化した。結果として、図1及び表1に示す3つのアスペリティを評価した。図2にEGFにおける結果の1例を示す。震源域やその周辺は活褶曲構造が発達した地域であり、非常に複雑な地下構造となっており、その影響を調べるため、地震以前にJNESによって公開された3次元地下構造情報を基に構築した3次元モデルと震源モデルを用いて理論的シミュレーションを行った(図1)。その結果、震源モデルの妥当性、KK原子力発電所やその周辺での複雑な3次元地下構造と観測地震動との関係を示す結果を得た。

表1 震源パラメータ

	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	S (km ²)	Mo (Nm)	$\Delta\sigma$ (MPa)
Asp 1	220	50	89	5.6×5.6	6.67×10 ¹⁷	9.2
Asp 2	40	40	124	5.6×5.6	1.33×10 ¹⁸	18.4
Asp 3	40	40	124	4.2×4.2	7.03×10 ¹⁷	23

3. おわりに

詳細な地下構造調査が進捗中であり、今後震源モデルの改良や地震波伝播経路特性の高精度な評価が必要且つ不可欠である。

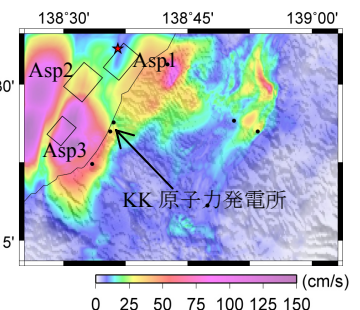


図1 震源モデルと3DFDMによる最大速度分布(EW)

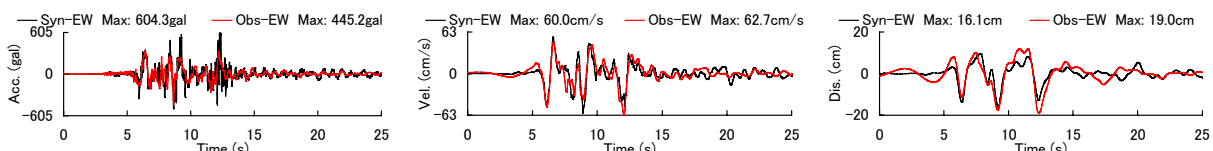


図2 KK発電所における観測波形と経験的グリーン関数法による計算波形の比較(1号機ベースマット)