

## 新潟県中越沖地震時の地中基盤傾斜による地震動増幅に関する基本検討

## Fundamental study on ground motion amplification due to latent bedrock slope during the 2007 Niigataken Chuetsu-Oki earthquake

# 永野 正行 [1]

# Masayuki Nagano[1]

[1] 東京理科大学

[1] Tokyo University of Science

2007年新潟県中越沖地震時には、震源近傍の柏崎刈羽原子力発電所(KKサイト)で地震記録が得られており、想定を上回る地震動レベルの要因分析が各種実施されている[TEPCO(2008)、JNES(2008)、いずれもMETIサイト]。当該サイトで地震動が増幅した原因として、震源の影響のほか、深部不整形構造、解放基盤直下浅部の褶曲構造の影響が指摘されており、後者の褶曲構造については、1号機で5号機の2倍の振幅を生じさせる成因として示されている。前者の深部不整形構造については、地震基盤が陸側から海側に傾斜する構造となっており、この構造によりサイト全体で約2倍の増幅が見積もられている。一方、地中傾斜構造の傾斜位置での地盤応答は、直下地層を平行成層とした結果に比べ増幅する傾向にはないことが指摘されており[渡辺・他(2006)]、傾斜状となっている平野端部構造においても波動の干渉による増幅は発生しにくいことが示されている[永野(2002)]。そこで本研究では2次元のSV波入射解析を実施し、斜め入射を含めた深部の地中傾斜地盤による増幅特性に関する基本検討を実施した。

JNES(2008)による3次元解析で用いられた地盤構造[JNES(2004)]のうち、KKサイトを通る東西の2次元断面を参照し断面を作成した。ここでは直下浅部の褶曲構造はモデル化せず、深部地盤に着目した。KKサイトは海側に深くなる基盤傾斜の概ね中間に位置し、サイト直下では基盤形状がやや凸状となっている。地中傾斜となっているKKサイトを含む幅10km、深さ7kmの区間をモデル化し、2次元FEMにより4Hzまでの周波数応答を算定した。左右境界のエネルギー伝達境界の領域外を含め、解析領域より広い幅20km区間の地表応答を調べた。

SV波入射時の伝達関数は、平行成層の結果を下回る伝達特性を呈する。特に海側からのSV波斜め入射時は、ほぼ全振動数で平行成層の結果より小さくなる。リッカー波を用いた応答計算結果でも、鉛直入射、海側からのSV波斜め入射時には、当該地点直下の平行成層地盤に比べ増幅する結果は得られない。むしろ地中傾斜下部で平行成層地盤と接続する位置において地震動が増幅し、これは3次元解析結果[TEPCO(2008)]と同じ傾向が見られる。

平面波入射の検討では、深部の傾斜地盤の地形効果そのものによるKKサイトでの地盤増幅の解釈は難しい。一方、褶曲構造の影響を無視して別途実施した3次元解析結果では、直下の平行成層地盤よりも傾斜地盤の方が地震動が増幅する傾向を示す。拡がりのある震源断層から生じラディエーションパターン、破壊伝播効果により空間的、時間的な振幅変化を有する入射波が、KKサイト近傍で干渉し増幅するような時空間変動を有していたものと推定されるが、震源位置をパラメータとした計算を加えより詳細な検討を実施する必要がある。

謝辞：本研究では東京電力による観測記録を利用させていただきました。