

露頭岩盤上強震観測点の周辺地盤構造の解明

背景

当所ではこれまで、露頭岩盤上を中心とした強震観測網を全国に展開し、大地震の震源特性に関する研究や、重要構造物への入力地震動策定の高度化に関する研究において、貴重なデータを多数取得してきた。昨年、原子力施設の耐震設計審査指針が改訂され、原子力施設の耐震設計において、より精度の高い地震動評価が求められるようになった。露頭岩盤上観測点は、地震波の増幅や波形の変動が小さく、構造物設計位置の地震動を比較的正確に反映していると考えられるが、今後は、これまで詳細に検討されていなかった表層岩盤の風化や、周辺地形が露頭岩盤上の地震動特性に与える影響の定量的な再評価が必要となる。

目的

大規模なプレート内部(スラブ内)地震の記録が多数得られている根室観測点を対象として、観測点直下およびその周辺の地下速度構造調査を実施し、得られた結果から露頭岩盤の地震応答特性を解明する。

主な成果

根室観測点において、広域地形・地質踏査、ボーリング調査に基づく密度検層と PS 検層、および観測点周辺での屈折法探査、常時微動観測等の各種調査を実施した(図 1)。その結果、以下のような成果を得た。

1. 地盤調査結果

ボーリング調査結果によると、地震計が設置されている粗面粗粒玄武岩の岩床は、深度 35.4m まで連続し、層厚 7m の泥岩層を挟んで、掘削下限の 50m まで再び玄武岩層となる。玄武岩の弾性波速度は、P 波で 5km/s 前後、S 波で 2km/s 前後、泥岩層では P 波で 3.5km/s、S 波で 1.5km/s 程度の値を示した(図 2)。また、屈折法探査結果では、直交する 2 つの鉛直断面において、いずれも水平方向に基盤速度の不連続が認められた。

2. 速度構造モデルの提案

各種調査で求められた根室観測点直下とその周辺の速度構造と、地質学的な知見を総合的に考慮した結果、根室観測点は、泥岩を主体とする根室累層に貫入した、厚さ 50m 以上の粗面粗粒玄武岩からなる岩床の上に位置しているものと解釈された。この結果に基づき、玄武岩層と泥岩層から構成される根室観測点直下の 1 次元地盤モデル、および周辺の地形や堆積層を含めた 2 次元速度構造モデルを提案した(図 4)。

3. 常時微動の水平/上下スペクトル比と提案モデルの理論スペクトル比との比較

常時微動の主成分と考えられている、表面波の一種であるレーリー波の理論的な水平/上下(H/V)スペクトル比を 1 次元速度構造モデルから計算し、観測データとの比較を行った。その結果、深さ 150m の地点に地震基盤相当の高速層を追加することで、根室観測点周辺の複数の測定点において、常時微動 H/V スペクトル比の一時卓越周期を説明することができた(図 3)。

なお、本研究は、9 電力会社と日本原電株式会社および電源開発株式会社による電力共通研究として実施した。

今後の展開

今回提案した 2 次元地下構造モデルを用いて、根室観測点のローカルな地震応答特性の定量的な評価を行う。

主 担 当 者 地球工学研究所 地震工学領域 主任研究員 芝 良昭

関連報告書 「露頭岩盤上強震観測点およびその周辺地域の地盤構造の解明-根室観測点における詳細調査-」 電力中央研究所報告: N06019

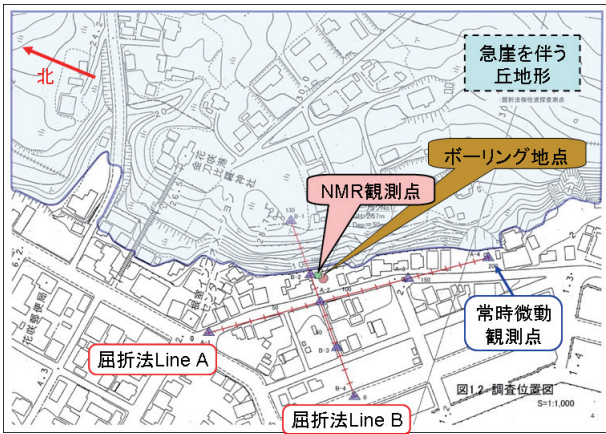


図1 根室(NMR)観測点の位置と各種地盤調査位置の関係

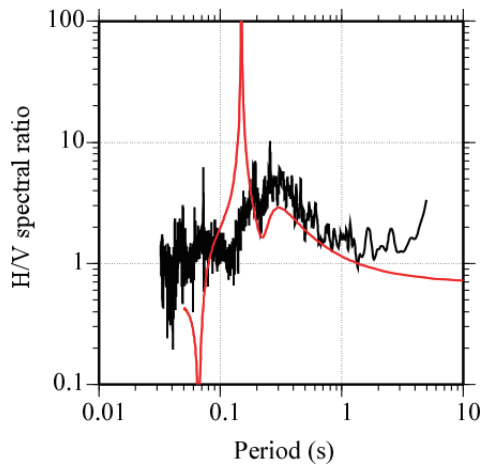


図3 常時微動の水平／上下スペクトル比(黒線)と地盤モデルから計算されたレイリー波の理論スペクトル比(赤線)との比較例

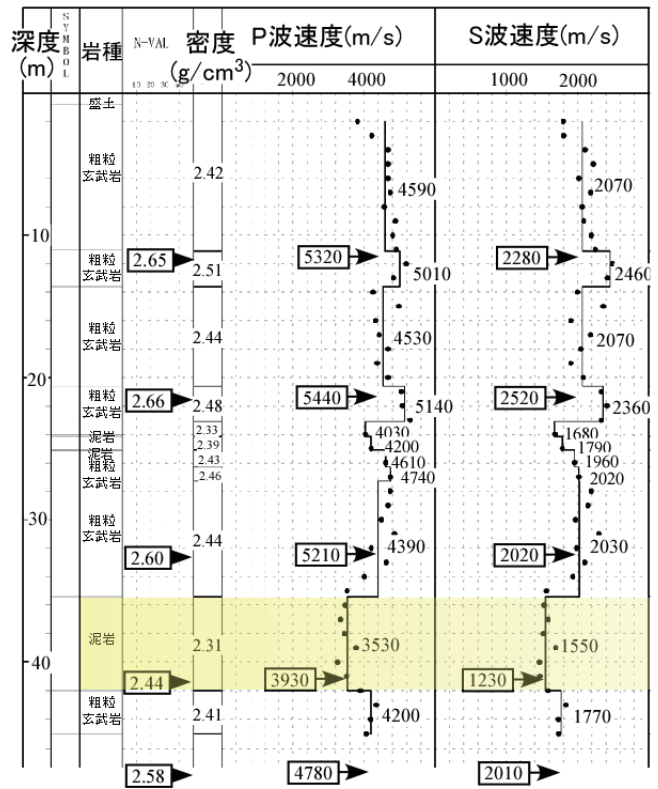


図2 根室観測点直下の1次元地下構造(黄色の部分は泥岩層、他の部分は玄武岩層で構成される)

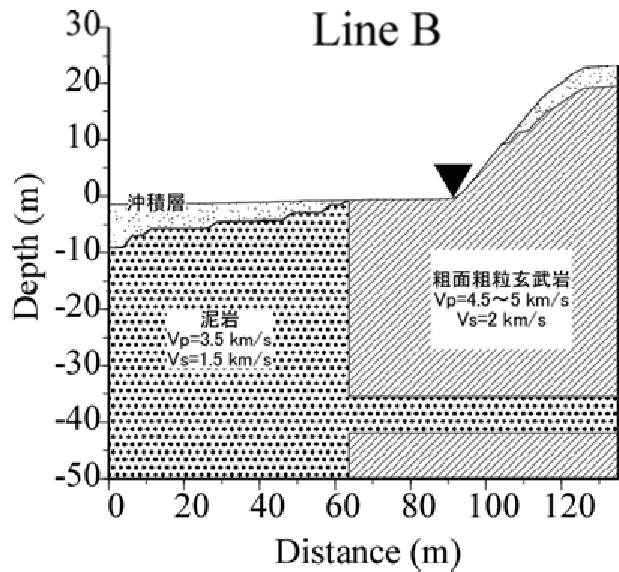
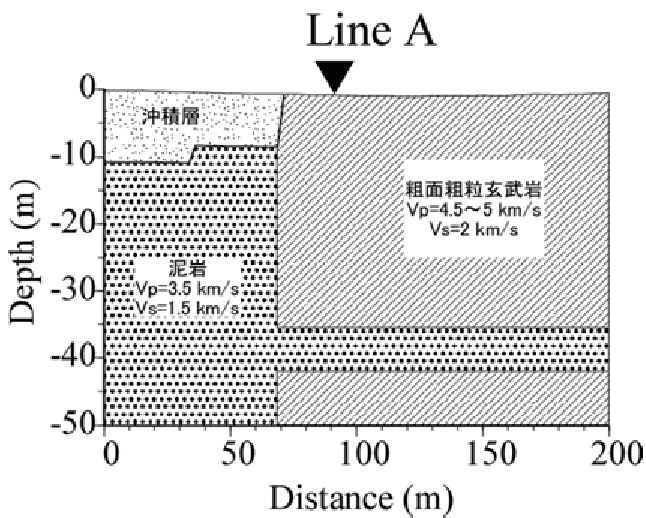


図4 各種地盤調査結果に基づき提案した根室観測点(図中の▼)周辺の総合的な2次元速度構造モデル