

ひずみ集中帯地域における浅部・深部統合地盤モデルの構築

Construction of integrated velocity model of shallow and deep structure in the high strain rate zone

先名 重樹^{1*}, 前田宜浩¹, 稲垣賢亮², 松山尚典², 森川信之¹, 藤原広行¹

SENNA, Shigeki^{1*}, Takahiro Maeda¹, Yoshiaki Inagaki², Norihiro Matsuyama², Nobuyuki Morikawa¹, Hiroyuki Fujiwara¹

¹ 防災科研, ² 応用地質(株)

¹NIED, ²OYO corp.

1. はじめに

強震動予測を高度化するためには、0.1秒から10秒程度の広帯域の地震動特性を評価できるような地盤モデルの構築が重要な課題の1つである。そのためには、これまで別々にモデル化を実施してきた浅部地盤モデルと深部地盤モデルを統合し、観測記録を再現できるようなモデルの作成を進めていくことが不可欠である。しかしながら、双方の地盤モデルを単純に結合して利用することになれば、浅部と深部地盤の両方に影響のある周期付近(0.5~2秒)を十分説明できるモデルを再検討した上で作成する必要があるため、ボーリングデータの収集と、接続する周期帯を説明する上で重要な微動データを収集し、浅部・深部を接合した上での地盤モデルの再検討が必要である。本研究では、山形県全域において、面的に詳細な常時微動探査を実施し、浅部・深部統合モデル(初期地質モデル)を作成した。また、新潟県全域においては、昨年実施した初期地質モデルおよびS波速度構造を見直し、浅部・深部統合地盤モデルの高度化を行った。

2. 微動観測と初期地質モデルの作成および地震動データ等の収集

山形県全域において、主に小・中・高校の敷地を利用した単点による微動観測(合計435地点)と、K-net, KiK-net, 自治体の震度観測地点において微動アレイ観測(合計45地点)をそれぞれ実施した。観測には水平2成分上下動1成分およびロガー(LS-7000XT)が装備された微動観測装置JU-210およびJU-215(白山工業社製)を用いた。観測は、単点については、新潟県内の主に低地・台地について2kmメッシュ毎の学校・市施設等を選択し、1観測点あたり20分以上の測定を実施した。微動アレイ観測については、半径R=400,200,100mの大きさの三角計のアレイと、それよりも小さな半径については一辺75mのL字アレイ(一部の地点ではR=10,20,40mの小三角アレイ)を展開し、各三角アレイについて1時間程度、L字、小アレイ等については30分~40分程度の観測を行った。また、山形県で収集したボーリングデータより、初期地盤モデル(地質モデル)も作成した。さらに山形県の自治体震度計の地震波形について、平成23年1月~平成23年11月までのデータを収集した。

3. 初期浅部・深部統合地盤モデル作成方法の見直しによるS波速度構造の算出と周期特性等の検討

新潟地域については、これまで作成していた初期地盤モデル(浅部地盤モデル+J-SHISモデル)が微動観測で得られた位相速度と大きく乖離した。そのため、浅部と深部をつなぐ構造接続部分を柏崎の3000mのポアールのVsデータと、新潟平野に多数存在する基礎試錐のVpデータとの変換式を作成し、J-SHISの深部地盤構造モデル最上部のVs=600(m/s)と浅部地盤モデルの最下部(低地部でVs=200~300(m/s)程度)の間をVs=300,400,500(m/s)の100(m/s)で等間隔となるように速度層を追加した。追加された速度構造モデルによる理論位相速度は、観測位相速度と調和的であり、周期特性を合わせるジョイントインバージョン計算の収束性が極めて良くなった。また、モデルから計算される周期特性等の結果は、地震観測記録による周期特性等の結果と比較し、調和的な結果が得られることが確認できた。

4. まとめ

本研究において、初期地質モデルの作成の時点で、微動観測による位相速度の結果と近い結果を得ることが出来き、解析結果の収束性も非常に良くなった。今後、地域毎にこのような取り組みを実施し、全国の浅部・深部統合地盤モデルの構築について、さらなる精度の向上を目指す。

<謝辞>

本研究は、文科省委託事業「ひずみ集中帯における調査・研究」(H20~H24)により実施したものである。

キーワード: 浅部・深部統合地盤モデル, 強震動, 微動観測, 地質層序, S波速度構造

Keywords: Integrated structure model, strong-motion, microtremor measurements, Geology stratigraphy, S-wave velocity