

KiK-net一関西観測点(IWTH25)におけるボーリング調査結果と地盤構造モデルの推定

Borehole survey and ground structure model at IWTH25 KiK-net station.

先名 重樹^{1*}, 青井 真¹, 飛田哲男², 功刀 卓¹, 藤原 広行¹

Shigeki Senna^{1*}, Shin Aoi¹, Tetsuo Tobita², Takashi Kunugi¹, Hiroyuki Fujiwara¹

¹独立行政法人 防災科学技術研究所, ²京都大学防災研究所

¹NIED, ²DPRI

1. はじめに

2008年岩手・宮城内陸地震(MJMA 7.2)の際、防災科研におけるKiK-net一関西観測点において重力加速度の4倍を超える極めて大きな加速度が記録された。この記録は顕著な非対称性を持っている点で特異であり、Aoi et al.(2008)1)では、この非対称現象をトランポリン効果と名づけ、そのコンセプトモデルを提案した。また、この地震の本震と余震のスペクトル比は、本震時において1~10Hzの周波数領域で大きな非線形挙動を示していることも確認できる。これらの状況より、昨年、筆者らは物理モデルの構築を目指すため、まずは、トランポリン効果を示したKiK-net一関西観測点周辺における常時微動観測を行い、浅部S波速度構造の推定を行った(先名・他(2009)) 2)。この調査において、既往のPS検層におけるS波速度構造と、微動アレイ観測結果より得られたS波速度構造とは、特に極表層付近のS波速度構造に大きな差があることが分かった。

本研究では、上記研究結果から、既往の調査結果の特に浅い部分については、PS検層の表層部分における検層間隔が広く、速度構造を把握するうえでの十分な精度をもっていないことや、物性値を把握するための土質試験を行っていないこと、および地層の連続性を把握するためのコアサンプルが残っていないこと等があるため、より詳細な地下構造の推定を行うために、一関西観測点周辺においてボーリング調査を行った。調査においては、PS・密度検層および、三軸圧縮試験を中心とした土質試験等を行い、その結果に基づいて速度構造および非線形特性を検討し、地下構造の物性値の推定を行った。

2. ボーリング調査について

ボーリング調査は、GL-110mまでφ116mmのボーリン掘削を行い、表層から全区間において物理検層を実施し、地表からGL-30m以浅の段丘堆積物までは、標準貫入試験を実施した。また、比較的浅いところでマトリックスに粘土質が多く含まれる2区間において振動三軸試験を実施し、それ以深に見られる泥岩・凝灰岩質の軟岩部分6か所において3軸圧縮試験(CUbar試験)を実施した。掘削によるコアサンプルについてはGL-60mまで採取した。

公開されているKiK-netの柱状図に見られる段丘堆積物については、砂礫という記載のみで、物性について知りえる情報はなかったが、今回の掘削の結果によって、砂礫の間隙を埋めるマトリックスのほとんどが粘性土で占められており、礫分の少ないところではN値5~8程度の比較的小きな値となっていることが分かった。本研究では、今回の調査において調査孔(GL-110m)のほかに、GL-40m, GL-10m, GL-5mの3孔の掘削を行っており、今後、全てに孔内地震計を設置し、鉛直アレイ観測を実施する予定である。

3. 結果とまとめ

本研究において実施されたPS検層において、特にごく表層(地表~GL-5m程度)付近においては、微動アレイ観測同様に、既往のPS検層結果よりもS波速度が大幅に小さくなり、それ以深に

おいても、若干ではあるが、既往のPS検層結果に対してS波速度が小さくなることが確認できた。また、土質試験のうち三軸圧縮試験においては、特に段丘堆積物の区間において実施した振動三軸試験において、強震動による非線形特性を裏付けるデータを得ることができた。今後、孔内地震計の設置後に得られる地震動のアレイ観測記録を用い、地盤の増幅特性およびQ構造等を明らかにすることで、より詳細な地盤モデルの構築を検討する予定である。

参考文献

- 1) Aoi, S., T. Kunugi, and H. Fujiwara, Trampoline effect in extreme ground motion, Science, 322, 727-730, doi:10.1126/science.1163113, 2008.
- 2) 先名, 他, 微動観測によるKiK-net一関西観測点(IWTH25)周辺における浅部S波速度構造の推定, 日本地震学会2009年大会, S2-71, 2009.

キーワード: 強震動, 速度構造, ボーリング調査, 物理検層, 土質調査, 非線形特性

Keywords: strong-motion, velocity structure, borehole survey, physical logging, soil survey, nonlinear characteristics