

大型振動台を用いた関東地方の地殻構造のイメージング

Imaging of crustal structure in Kanto area using large-scale shaking table

中川 茂樹[1]; 小原 一成[1]; 功刀 卓[1]; 笠原 敬司[2]; 浅野 陽一[1]; 伊藤 喜宏[1]; 安達 繁樹[1]; 大井 昌弘[1]; 木村 尚紀[2]; 汐見 勝彦[1]; 関根 秀太郎[1]; 林 広樹[1]; 針生 義勝[1]; 廣瀬 仁[1]; 松林 弘智[1]; 松原 誠[1]; 松村 稔[1]

Shigeki Nakagawa[1]; Kazushige Obara[1]; Takashi Kunugi[1]; Keiji Kasahara[2]; Youichi Asano[1]; Yoshihiro Ito[1]; Shigeki Adachi[1]; Masahiro Ooi[1]; Hisanori Kimura[2]; Katsuhiko Shiomi[1]; Shutaro Sekine[1]; Hiroki Hayashi[1]; Yoshikatsu Haryu[1]; Hitoshi Hirose[1]; Hirotohi Matsubayashi[1]; Makoto MATSUBARA[1]; Minoru Matsumura[1]

[1] 防災科研; [2] 防災科研

[1] NIED; [2] N.I.E.D.

地殻の不均質構造を調べるために、一般にパイプレータ震源やダイナマイトを用いた反射法地震探査が行われている。仮に人工震源として大型振動台を用い、受振点として既存の地震観測網を用いれば、機動性や稠密性に難があるものの、展開作業の手間が少なく、繰り返し同じジオメトリで観測を行える、という利点がある。そこで、本研究では防災科学技術研究所(防災科研)つくば構内の大型振動台を人工震源として用いて地下構造調査実験を行った。防災科研の振動台は、大きさはおよそ 15m 四方、振動台の重量はおよそ 200t で、無負荷状態で最大 2G まで加振できる。振動台は基本的には台上の構造物に加振するが、それと同時に地面へも振動を伝えており、人工震源として十分に期待できる。また、振動台は水平一軸方向に加振する仕様であり、S 波震源としても期待できる。実験は、2005 年 1 月 24 日から 31 日にかけて行われた。震源は、1~10Hz (一部 1~20Hz) のスイープ信号、スイープ長は 60 秒とし、加速度が 300gal (一部 500gal) 一定になるようにして発振した。発振はノイズの比較的小さい正午から 13 時にかけておよそ 5~10 分間隔で 4 日間行った。総スタック数は約 20 回である。震源波形および発振時刻を得るために、振動台の制御信号と振動台中央に取り付けられた加速度計・変位計の信号を独立型レコーダで収録した。この連続波形記録を読み取ることで発振時刻を決定した。受振は、(1) 防災科研構内に設置した臨時アレイ、(2) 防災科研高感度地震観測網 (Hi-net) で行った。(1) 臨時アレイは、固有周波数 1Hz の 3 成分地震計を約 30m 間隔で 20 点、振動台を中心として東西・南北方向に L 字型に群列配置した。サンプリング周波数は 125Hz、記録長は 130 秒とし、イベントトリガ方式で収録した。(2) Hi-net は、連続波形記録から発振時刻に従って切り出し、解析に用いるデータとした。この際、平常時のノイズが小さい観測点を選んだ。この他に、建物の固有振動を調べるために、防災科研本館に微動計を設置し観測を行ったが、本講演ではこれについては触れない。解析は通常の共通反射点重合法を用いた。振動台の振動制御が手動のため、震源波形は発震毎に異なる。そこで、振動台に設置した変位計記録を微分し速度波形にした上で、各発震毎に観測波形と相互相関処理を行った。その結果、Hi-net つくば観測点 (震央距離約 10km) では地殻内からと思われる明瞭な反射波が確認できた。また、約 50km 離れた観測点でも後続波らしきものがみられた。今後、さらに解析を進めこの実験により得られた地殻のイメージを明らかにするとともに、振動台を人工震源として用いる場合の課題について考察する必要がある。

謝辞：本研究では、東京大学地震研究所および国土地理院の地震観測データを使用しました。また、臨時アレイの設置・撤収にあたっては、地震予知振興会の岡上幸嗣さん、防災科研常駐 SE の長光芳雄さん、犬塚直樹さんにも手伝っていただきました。振動台の運転では防災科研の御子柴正さんに格別のご配慮をいただきました。ここに記して感謝します。