第I部門　小規模なS波浅層反射法による石川県K-NET穴水観測点付近の地盤構造調査

京都大学工学部　学生員　○小林 望
京都大学防災研究所　正会員　後藤浩之
京都大学防災研究所　正会員　澤田純男

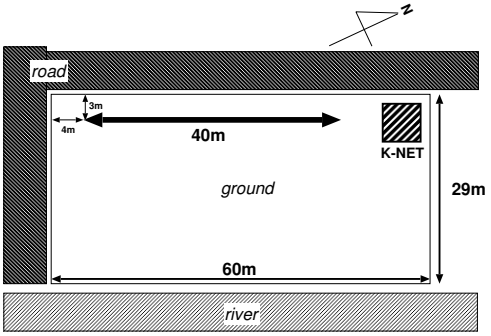
1. まえがき

能登半島地震では，石川県穴水町での多くの被害がK-NET穴水観測点近傍に集中しており，林ら(2007)[1)]によって行われた穴水町中心部での表面波探査などの調査などからK-NET穴水観測点近傍の地盤が複雑な構造をしていることがわかり，被害の集中の原因が地盤構造にあるという可能性が指摘されている．

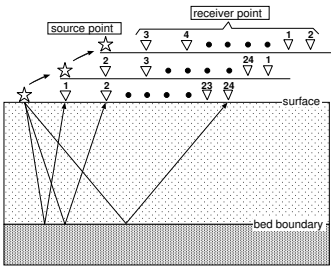
筆者らは，このような複雑な地盤構造をより高い分解能で抽出するためにS波浅層反射法探査を実施した．また従来人的，時間的コストがかかるとされている反射法探査システムを機材などの工夫で小規模なものにしたコストの削減も目的とした．

2. 小規模なS波浅層反射法のシステム

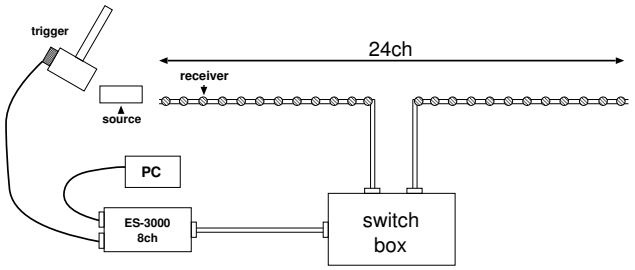
K-NET穴水観測点が位置する大町西児童公園 (**図–1**) において南北40mの測線のS波浅層反射法探査を実施した．調査人数は2人である．反射法探査の震源としてカケヤを用い，受振器には固有周波数28Hzの地震計24個を用いた．発振ごとに発振点を移動させ，最も発振点に近い受振器は最も遠い受振器より遠方に移動させた．発振点ごとに10回のスタックを行ない，反転スタックを想定した左打ちと右打ちのそれぞれの記録を収集した (**図–2**)．受振点間隔は1.0mとした．各受振器において1成分の振動を観測できるが，今回の調査で用いた収録装置で1度に収録できるデータが8成分であるため，24個の受振器を利用するために，8個の受振器を一組として同一箇所からの発振を3回実施した．一組として選択する8個の受振器を簡単に切替えるために独自でスイッチボックスを製作して，各震源に対して最大24成分のデータを簡単に得ることができるようにした (**図–3**)．



図–1 児童公園の概略図



図–2 発振点と受振点を移動させながら記録を収録する

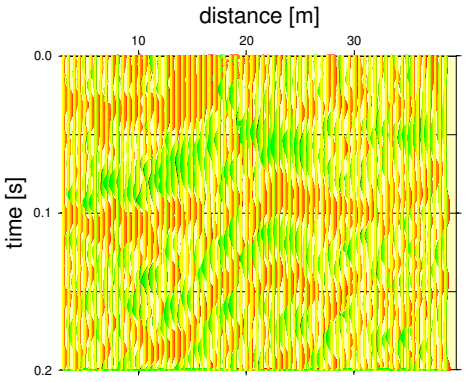


図–3 観測システムの概略図

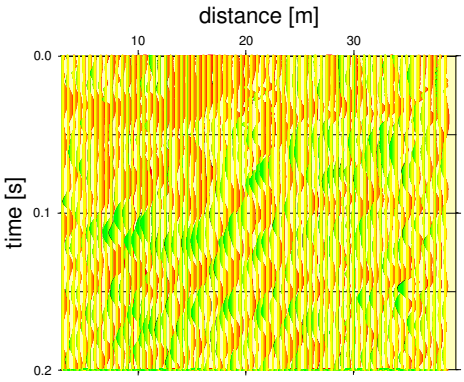
Nozomi KOBAYASHI, Hiroyuki GOTO, Sumio SAWADA

3. データ処理と考察

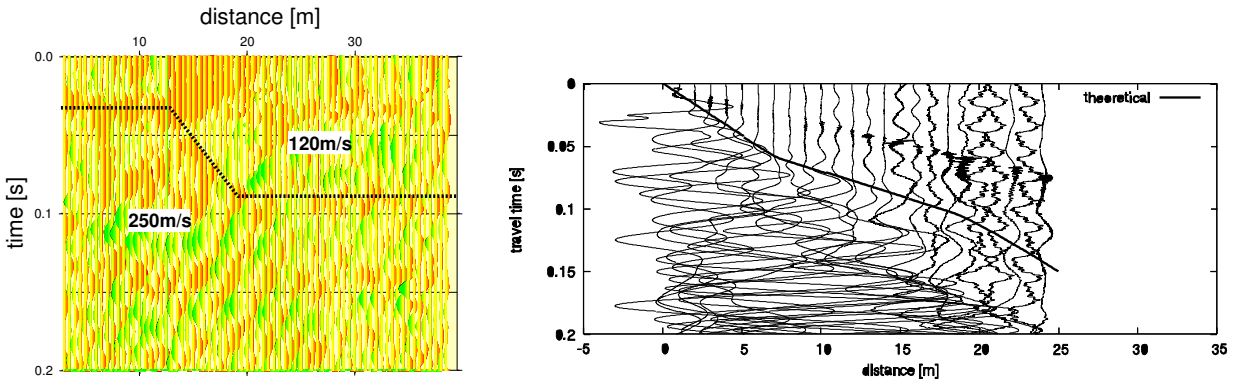
データ処理は CMP 重合法による一般的な方法を用いた．データ処理の際に速度解析の結果がばらつきのあるものが多いため，1 層目はトレース波形の直達波の走時曲線から平均速度を V_1=120[m/s] と設定した．得られた時間断面図は測線上 13m 付近までの浅い (2m) 位置に反射面を確認できたが，13m 以降は不明瞭であった (**図–4**)．2 層目以降の反射面に関して，速度解析の結果から V_2=250[m/s] から 350[m/s] と推定できたが，どの結果に対しても 2 層目の明瞭な反射面は確認されなかった (**図–5**)．このことから 13m 以降は振動エネルギの達する深さに層境界が存在しないあるいは複雑な地盤構造が存在することが予想される．今回の調査では屈折波の観測も行ない，反射法で得た断面図のモデルを用いた理論走時[2)]を観測データと照合した (**図–6**)．測線上 0m から 16m までの初動走時が調和的であった．以上の反射法による分析と屈折波の比較から，K-NET 観測点に向かって深くなる構造が公園敷地内という小さなスケールで存在していること，また K-NET 観測点位置において相対的に厚い層厚の地盤構造であることが認められた．



図–4 時間断面図 (V_1=120(m/s))



図–5 時間断面図 (V_1=120(m/s), V_2=250(m/s))



(a) 屈折波の解析で用いるモデルの形状　(b) 最初の発振で得られた波形記録と屈折法による解析

図–6 屈折波の理論走時の計算

参考文献

1) 林宏一，田村昌仁，平出務，Yu Shizhou，村岡正隆，菊地康明：物理探査とサウンディングによる K-NET 穴水観測点近傍の浅部地盤調査，日本地震学会講演予稿集 2007 年度 秋季大会，A12-07，pp.11, 2007.
2) Vidale, J.: Finite-Difference calculation of travel times, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 78, pp.2062-2076, 1988.