

Ⅲ-A330

P S 検層の測定環境が結果に及ぼす影響

梶谷エンジニア(株) 正会員 岡 伸次
 動燃東濃地科学センター 正会員 佐藤稔紀
 同上 正会員 菊地 正
 応用計測工業(株) 正会員 海堀明彦
 大林組技術研究所 正会員 吉岡尚也

1. はじめに

ボーリング孔を利用したP S 検層は、P波及びS波の速度を測定することにより、地盤の重要なパラメータである微小歪みレベルでのポアソン比、せん断弾性係数、ヤング率が求められる。このため、良好なP波及びS波の波形から初動時間を読み取ってそれぞれの速度を求めることが重要である。

本報告では、ダウンホール式P S 検層において孔内水の有無がP波伝播に及ぼす影響、受振器の方向によるS波波形の相違及び板たたき位置によるS波波形の相違について考察した。

2. 調査地及びP S 検層の概要

調査地は、岐阜県土岐市の東濃鉾山敷地内の試験坑道(土被り140m)である。調査位置の地質¹⁾は、堆積軟岩でその平均的な物性は、単位体積重量が 18.4kN/m^3 、有効間隙率が約47%、一軸圧縮強度が約6MPaである。

図-1に調査坑道の配置図を示す。図中のMT-1孔とMT-2孔が対象となる。

ダウンホール式P S 検層は、ボーリング地点における縦波(P wave)及び横波(S wave)の速度分布を測定するものであり、ボーリング孔内に3成分の受振器(上下1成分、水平2成分)を設置した状態で、坑壁面において弾性波動を発生させて孔中受振器でその波動を観測する。

測定方法は、孔中受振器の設置深度を孔底から坑壁面まで順次移動しながら坑壁面で発生させたP波、S波を観測する。P波の起振は、弾性波のうち最初に到達するので、単に坑壁面をハンマーで打撃する。また、S波の起振は坑壁面にモルタルを介してアンカーで密着させた板を水平方向に打撃することによってS波を発生させる。打撃方向を板の左右双方から行うことによりS波の振動方向が反転することを用いてP波との区別を明確にする。

各深度における測定した伝播時間と伝播距離より、弾性波速度を算出することができる。

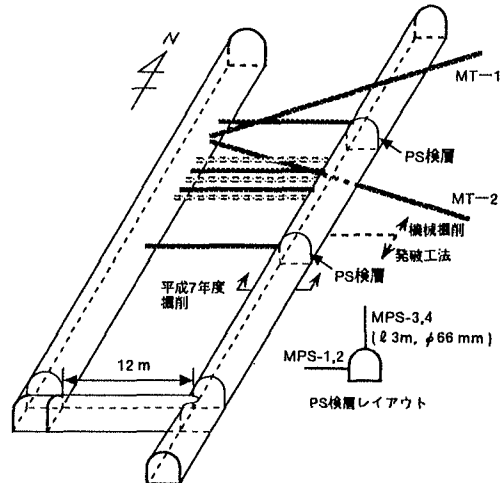


図-1 調査坑道の配置図

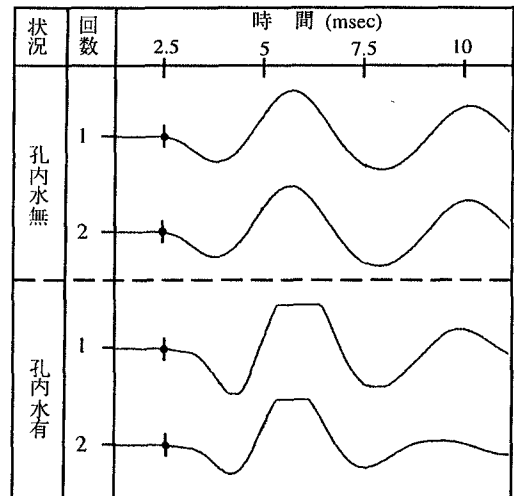


図-2 孔内水の有無によるP波の波形図

3. 孔内水有無の影響

P波の場合に孔内水の柱に沿って伝わる波(チューブウェーブ)を避けるために、起振位置をボーリング孔口から2~3mの離間距離を取って設置することが普通である。

キーワード：初動時間、S波波形、孔内水、起振位置、受振方向

〒550 大阪市西区新町1-29-5 TEL 06-532-4165 FAX 06-532-5138

MT-1 孔を用いてボーリング孔口から 0.35m 離れたところに起振点を設置し、孔内水の有無による P 波の伝播に及ぼす影響を調べるために、測定深度 3m で波形を観測した。図-2 に孔内に水がある場合とない場合のそれぞれの P 波を観測した波形図を示す。この図によると、孔内水の有無による P 波の初動時間の変化は見られなかった。

4. 受振器の方向による波形の相違

S 波の波形を観測する際に生じる主なトラブルは、板の左右方向から起振した S 波の波形記録を重ね合わせると反転しないことである。その原因として、受振器の 1 成分と板の打撃方向が一致しないことが挙げられる。

図-3 は MT-2 孔における受振器の方向の変化による S 波波形の相違を示す。これは測定深度 0.5 m であり、起振点と孔口の距離は 0.6 m である。この図を見ると、図中の (a) と (c) の場合は 3 チャンネルが良好な波形が反転されている。これに対して、(b) と (d) の場合はいずれのチャンネルでも波形が反転されない。これは、図から分かるように、S 波の起振方向と受振器の方向が一致しないためである。従って、図-4 に示すように、受振器の水平 1 成分は板の起振方向と一致するように設置しなければならない。

5. 打撃位置による波形の相違

S 波を起振する際に、板の左右をカケヤで打撃しているが、その打撃位置による S 波波形の相違について検討を行った。図-5 は MT-2 孔における板の上・中・下を打撃し、深度 23.5 m で観測された S 波の波形を比較している。この図から分かるように、S 波起振板の打撃位置（上・中・下）の違いによる波形の相違は見られなかった。

6. まとめ

本報告は、ダウンホール式 P S 検層の測定環境が結果に及ぼす影響について考察を行った。その結果、ボーリング孔内水の有無による P 波の初動時間の変化や板たたきの位置の違いによる S 波波形の相違は見られなかった。しかし、S 波の場合は起振する板の方向と受振器の方向が一致しなければ、反転される良好な波形が得られないことが分かった。

参考文献

- 1) 山根正樹, 中野勝志, 杉原弘造: 立坑掘削に伴う間隙水圧変化の長期観測, 土と基礎, Vol.44, No.11, pp.24-26, 1996.

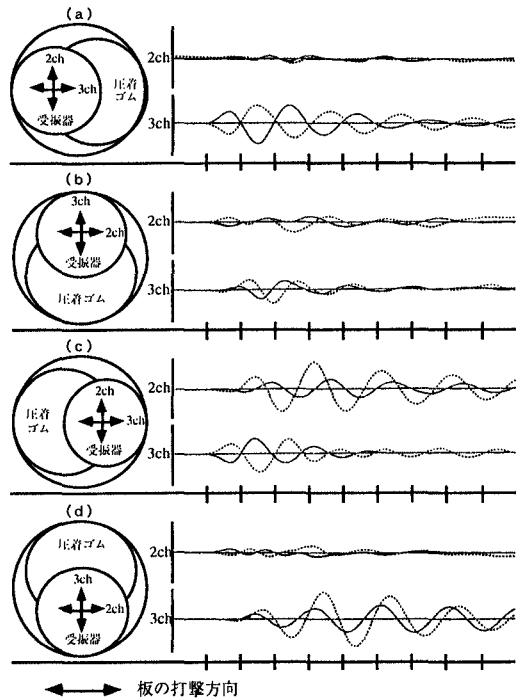


図-3 受振器方向の変化による S 波波形の相違

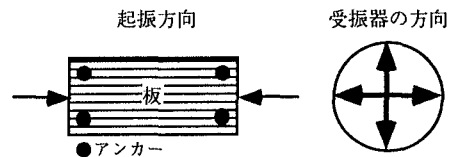


図-4 起振板と受振器の設置方法

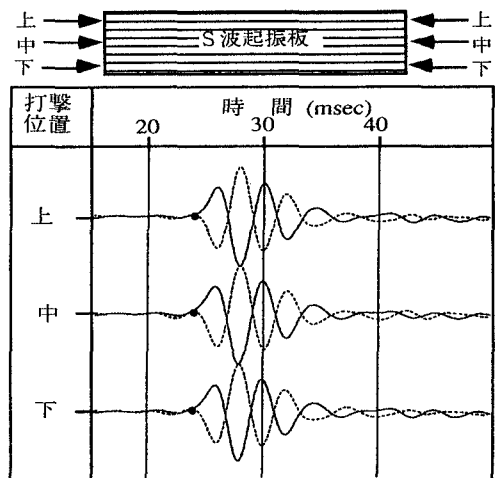


図-5 打撃位置による S 波波形の相違