

SPS 検層資料

松永ジオサーベイ株式会社

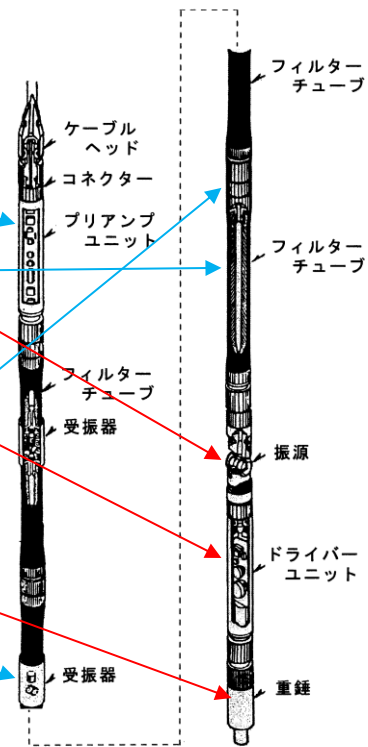
〒140-0014 東京都品川区大井 1 丁目 23 番 1 号

電話 : 03-3773-8411 FAX : 03-3773-8415

e メール : mgs@m-gs.co.jp



測定機器一式



a) プローブ (全体図)

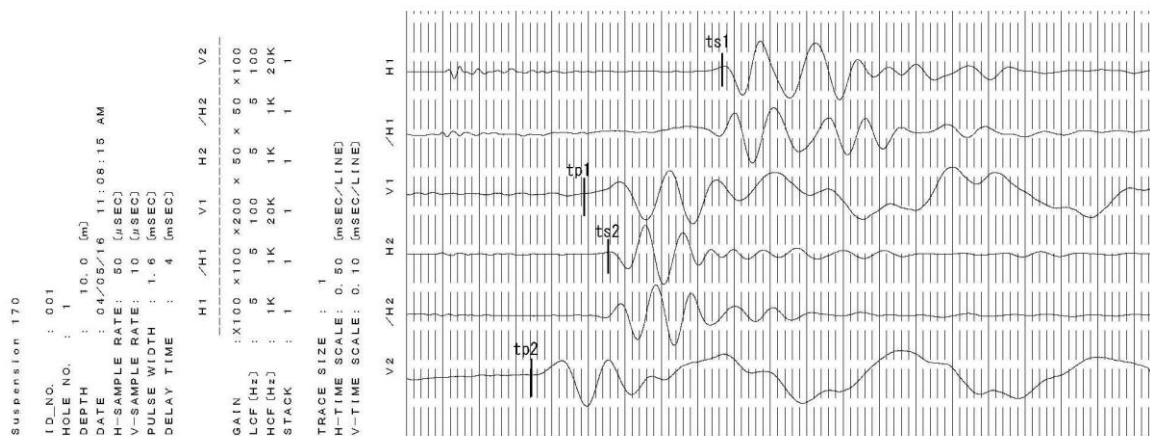
サスペンション・ゾンデ



発振器



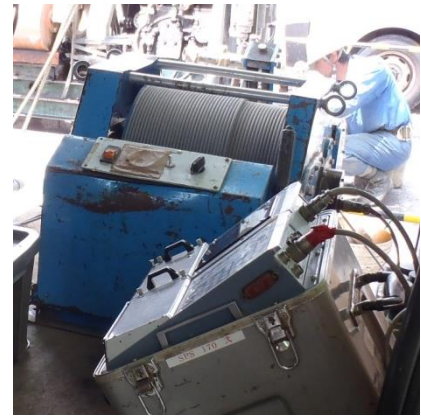
測定器 (サスペンションPS Logger Model SX)



波形印刷例



ウィンチ (手巻き)



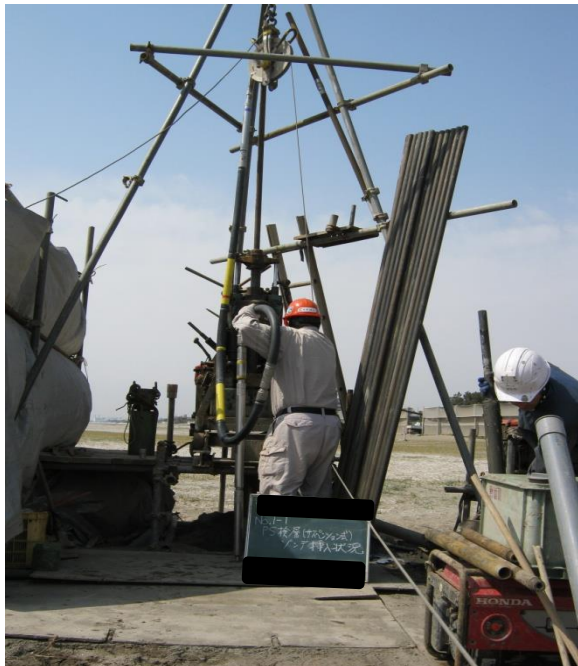
(電動式)



滑車 (深度測定用)



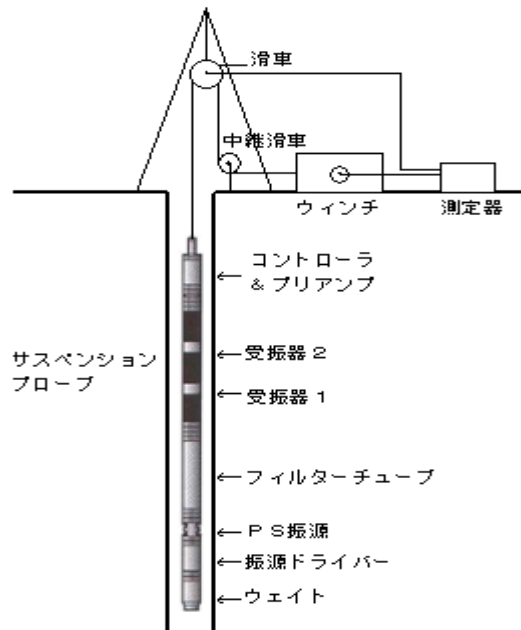
中継滑車



ゾンデ挿入状況



測定状況



測定概念図

測定器仕様一覧表

品名	メーカー	型式	性能
受振器	OYO	MODEL-3302	固有周波数：28 Hz コイル抵抗：570 Ω 感 度：0.11 V/(cm/s) 受振器間隔：1 m
振 源	OYO		ソレノイドコイル型打撃板衝突式 電 圧：300 V 充電コンデンサ：400 μF
収録装置	OYO	MODEL-3660 (サスペンションPS カー)	チャンネル数：2 利 得：4, 16, 64, 256 倍 入力インピーダンス：600 Ω 周波数特性：60～10 kHz ADコンバータ：16 bit データサイズ：2048 点/ch スタック機能：1～9 回 記録媒体：FDD, HDD
ウインチ			7 芯アーマード
滑 車	OYO	—	1 周/m

表-17.1 速度検層の種類

種類	概念図	概要
ダウンホール法		孔口近くの地表で起振し孔内で受振する。深度と伝播時間の関係から走時曲線を作成し、地盤の速度構造を求める。手軽で確実な方法であり、一般に用いられている。
アップホール法		ダウンホール法とは逆に孔内で起振し孔口近くの地表で受振する。実用的なS波孔内震源がなく、S波検層においては現状ではあまり利用されていない。
サスペンション法		起振と受振が一体となったゾンデを孔内に挿入し、1 m区間毎のP波速度およびS波速度を求める。伝播距離が短いため深くなっても起振力を増大させる必要がない
首波（ソニック）検層		圧電式の起振および受振器を組込んだゾンデを孔内に挿入し連続的に孔壁のP波速度を求める。高い周波数を用いるので分解能に優れ、微細な速度変化を捉えられる。

1) サスペンション法は、振源と受振器が一体になったゾンデを孔内に降下させて、ボーリング孔内で振動を起こして、ボーリング孔内で受振する速度検層法である。

(注意事項)

- 1) 振源と2組の受振器によって測定し、2組の受振器の間を伝播する弾性波の初動到達時間から地盤の弾性波速度を求める方法である。
- 2) 地盤工学会基準の「地盤の弾性波速度検層方法」(JGS 1122-2003)では、孔内起振受振方式と称している。

(補足)

- 1) 求められる弾性波速度は、予めゾンデに配置された受振器の間隔である1 m間の弾性波速度である。

(解説)

弾性波動には実体波としてP波（縦波）とS波（横波）があり、物質中を伝わる速度をそれぞれP波速度およびS波速度と呼ぶ。測定する波動は振源によって、P波またはS波が別々に起振され、測定を行う。上部、下部に配置した2組の受振器で測定された波形の初動をそれぞれ読み取ると、その差が1mを伝わるのに要した時間であり、(距離/時間)が求める弾性波速度である(図-1.1)。

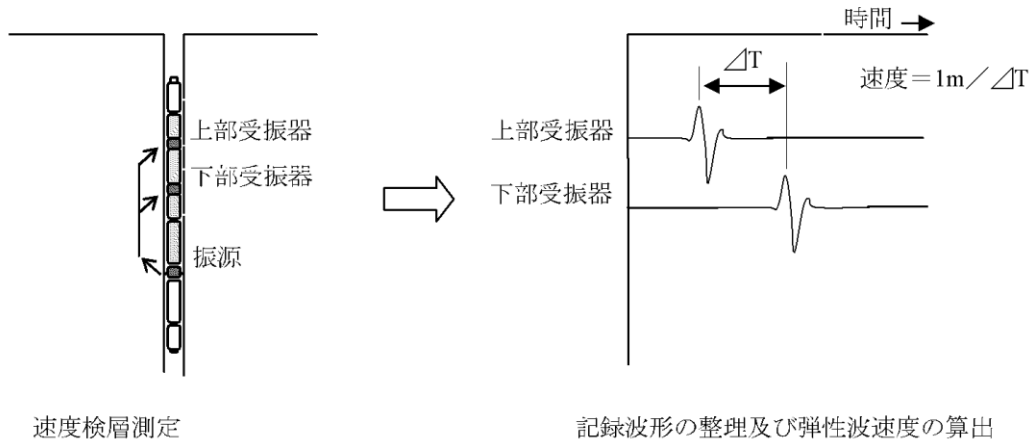


図-1.1 速度検層の原理 (サスペンション法)

5.2 読み取り及弾性波速度の算出

3) 得られた波形記録から上下2組の受振器の初動到達時間または対応するピークまたはトラフの時間差を読み取り、1 m 間の地層速度を求める。

(注意事項)

1) 波形のピーク (山) またはトラフ (谷) を読む場合は、できるだけ初動の近くを読む。

(解説)

各測定において、対応する2組の受振器の初動到達時間または初動付近のピークまたはトラフの時刻を読み取り、2地点間の走時差を求める。読み取りは、必ずしも初動でなくて良いが、初動付近の第1波または第2波を読み取ることにする。

地層速度は、走時差より次式で求める。走時差を T (ms)、とすると、地層速度 V (m/s) は、次式で求められる (ただし、振源と受振器の間隔は1 m である)。

$$V = \frac{1}{T}$$

5.3 弾性諸常数の算出

4) P波速度とS波速度から動ポアソン比(σ)、動剛性率(せん断弾性係数)(G)、動ヤング率 (E) を算出する。

5) 算出された各種物性値をボーリング柱状図と併せて表示し、総合柱状図を作成する。

(注意事項)

1) 動剛性率(せん断弾性係数)(G)、動ヤング率 (E) の算出のためには密度を必要とする

(解説)

得られたP波速度やS波速度から動弾性係数などが次式により算出できる。

$$\text{動ポアソン比} \quad : \quad \sigma = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2} \quad (3)$$

$$\text{動剛性率 (せん断弾性係数)} : G = \rho V_s^2 \quad (\rho : \text{密度}) \quad (4)$$

$$\text{動ヤング率} \quad : E = 2G(1 + \sigma) \quad (5)$$

(物理探査適用の手引き 物理探査学会編 P483 より)