

三軸装置を用いた砂質土の弾性的性質の測定について

神戸大学工学部	正員	谷本喜一
神戸大学工学部	正員	野田 耕
神戸大学大学院	学員	○西川享司
神戸大学工学部	学員	土生田政之

1. まえがき

地盤の弾性定数を決定するために弾性波速度の測定が行なわれることが多いが、その中でも板たき法によるSH波測定は、その装置や操作が簡便であることと測定結果に信頼性がおけるということからもっともよく利用されている。今回、この原理を三軸試験装置の三軸セル内部に応用して、種々の拘束状態にある供試体の弾性波速度を測定できる実験装置を試作したので、その装置の概要と若干の測定結果について述べる。

2. 実験装置と実験方法

実験装置は図-1に示すように、やや大型の三軸供試体に振源および2個の加速度型トランスデューサーを装備したものである。通常の板たき法と同様に、加力方向が逆転できるように起振装置として2個の電磁石を図中に示すように取り付けられている。電磁石コアをまず引きつけておいて、磁力の解放とともにバネの作用によりハンマーヘッドが試料キャップ中央に設置されたノッキングフレートを打撃するようになっている。発生した波動は供試体内部に埋設された2個の圧電型加速度計によって検出され、すべて一度データレコーダーに収録される。加速度計の埋設位置は供試体の下端から約5cmと20cmでトランスデューサー間の距離は約15cmとなるようにした。

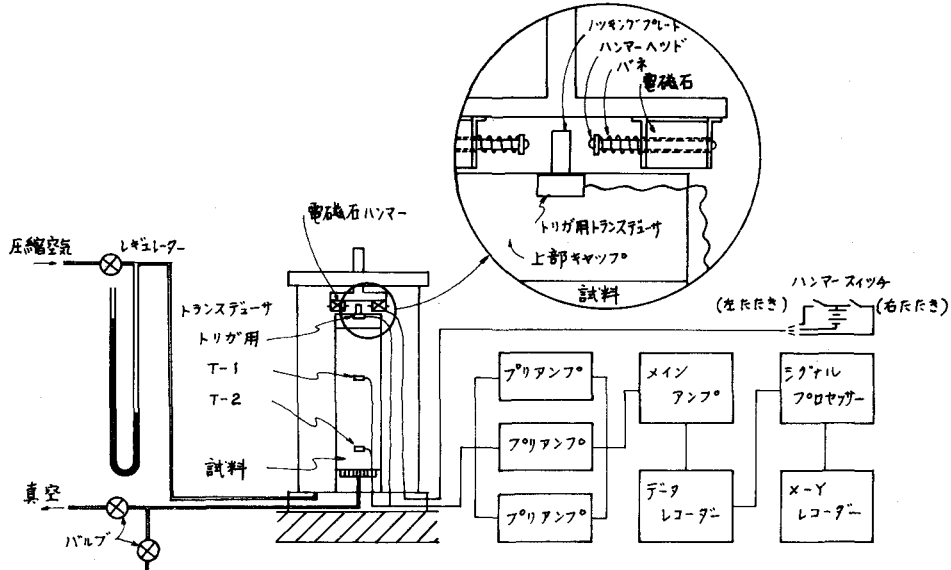


図-1 実験装置概要図

用いた試料は表-1に示す3種である。試料の間げき比、含水比および拘束圧を変え、これらの諸要因の弾性波速度に及ぼす影響を調べた。

測定結果の整理は、テープレコーダーの記録をシグナルプロセッサーに入れ、SH波の確認とともに、同一条件における10回の測定記録のスタッキングを行ない伝播速度を決定した。測定記録の一例は図-2のようである。この実験における試料の最大ひずみは 10^{-5} 程度である。

3. 実験結果と考察

実験から得られたせん断波速度 V_s から、せん断弾性定数 G (ρV_s^2 , ただし ρ は試料の質量密度)を計算した。せん断弾性定数 G に及ぼす拘束圧 σ'_0 の影響は図-3に示すようである。図-3から、 G と σ'_0 とは、従来の多くの研究結果と同様に、両対数紙上でほぼ直線関係にあるから、 $G = A \sigma_0^m$ (A , m は定数)と表わすことができる。直線の傾きを表わす m の値は $m \approx 0.45$ であるが、この実験におけるひずみの大きさが 10^{-5} 程度であることから、ほぼ妥当であると思われる。

つぎに間げき比のせん断弾性定数への影響をみるために、図-3の結果を書き直すと図-4が得られる。試料No.1とNo.2はほぼ同一の傾向にあり、試料No.3は石炭灰という特殊な試料であるため、No.1およびNo.2とは間げき比の大きさそのものも異なっており、間げき比の変化に伴うせん断弾性定数の変化も極めて少ない。

4. あとがき

以上で、新しく試作した装置の概略と若干の測定結果を示したが、従来の測定例と比較してほぼ妥当な値を得ており、今後の研究にも十分に役立つものと期待している。

表-1 試料

試料	No.1	No.2	No.3
土質	真砂土	砂	石炭灰
比重	2.70	2.67	2.20
最大粒径(mm)	4.76	9.52	0.20
60%粒径(mm)	1.30	0.33	0.020
有効径(mm)	0.11	0.10	0.004
均算係数	11.8	3.3	5.0

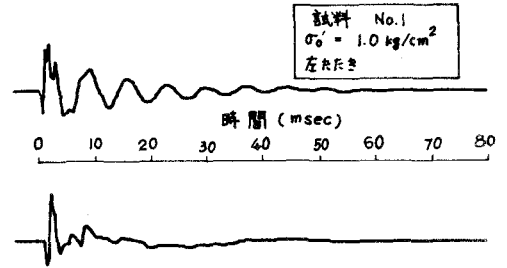


図-2 測定記録の1例

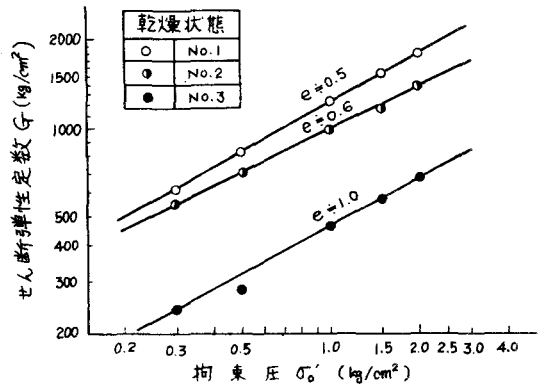


図-3 拘束圧の影響

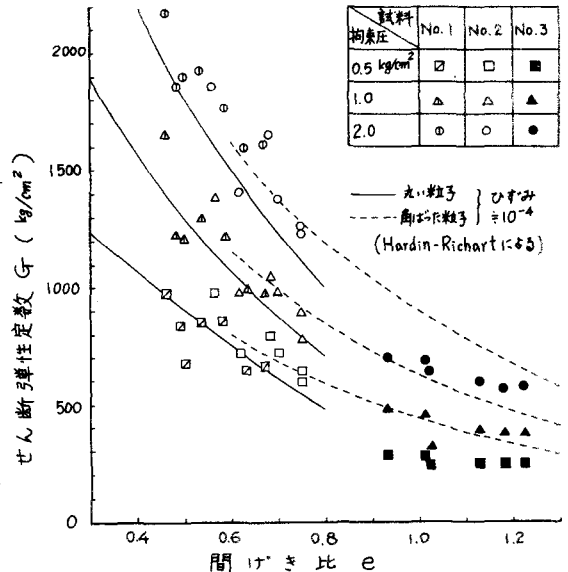


図-4 間げき比の影響