

農林水産省農業土木試験場 正会員 ○谷 茂
 東京大学工学部 正会員 石原 研而
 同上 正会員 森 研二

1 はじめに

土の動的性質（せん断弾性定数及び減衰比）は、ひずみに依存することはすでに知られている。ダムのような大型構造物の地震時の挙動を知るためには、築堤材料の微小ひずみ領域から、大ひずみ領域までの特性を把握する必要がある。しかし通常の試験機では1つの供試体で広いひずみ領域の動的性質を知ることは困難なため、いくつかの試験機を用いて実験されている。今回用いた装置は共振法とくり返し三軸装置を一体化したもので、1つの供試体で広いひずみ領域での実験が可能となる。試料は現在千葉県富津市小久保町に建設中の提高27m、堤長140m、堤体積157万 m^3 、総貯水量30万トンの、前面傾斜遮水壁型小久保ダム堤体のコア部分及び比較的粗粒なシェル部分をブロックサンプリングにより極力乱すことなく採取してきた。実験装置及び実験結果を以下に述べる。

2 実験の装置

図-1に実験装置の概要を示す。本装置ではくり返し載荷を行うエアークチュエータと共振試験を行う加振機が試験機上部にユニバーサルジョイントにより一体構造となっている。エアークチュエータは空圧式サインローダにより静的および動的荷重を供試体にかけることができる。加振器は水平方向にはったバネにより復元力をもたせ、装置の減衰特性を明確にさせた。加振器と対称な位置に置かれた速度検出器からの値を積分することにより変位を、微分することにより加速度を得る。三軸室とロードの摩擦を少なくし、かつ三軸室の密閉を行うためにエアベアリングを用いた。装置の定数のうち、供試体上部に載る付加物の慣性二次モーメント (I_0) を求める方法として、龍岡(1978)により提案された方法を用いた。この方法では2種類のダミーを用いることによりダミーのせん断弾性定数を使わずに装置の I_0 を求めることができる。

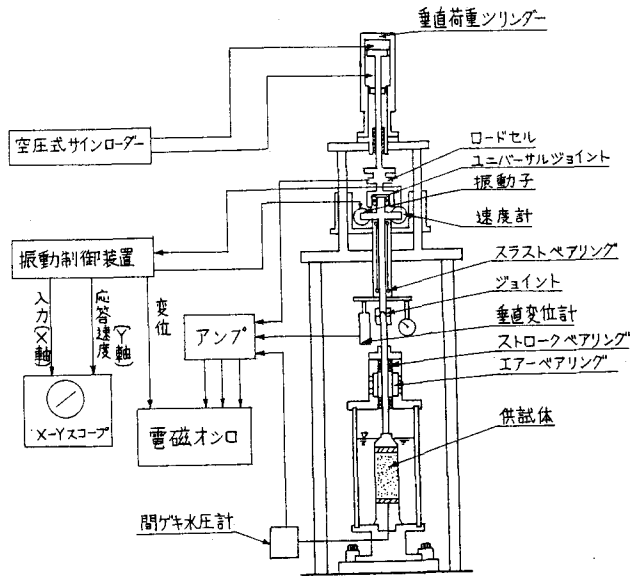


図-1 装置の概要

3 実験方法

今回の実験は、ブロックサンプリングにより不攪乱試料(

表-1 エ性値

	比重(g/cm ³)	乾燥密度(g/cm ³)	含水比(%)
コア材	2.66	1.52	27.5
シェル材	2.67	1.48	22.5

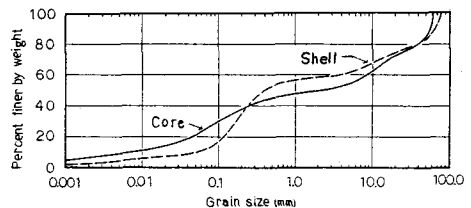


図-2 粒径加積曲線

直径75cm, 長さ15cm)採取した。試料採取は実際に軟圧された層で、ピットを掘り、まわりの土をけずりながらサンプラーを押して正方法をとった。試料の粒度曲線を図2, 土性値を表1に示す。シェル材については、不知知で、有効拘束圧1.2, 3 kg/cm² の3種類とする。コア材については、有効拘束圧1.2, 3 kg/cm², 背圧0.8 kg/cm² をかける。各々圧密は24時間行った。共振試験は必ずみで5×10⁻⁵~10⁻²程度の範囲で行い、共振振動数からせん断弾性定数を、自由減衰運動から減衰比を求めた。しかる後に、ひずみが10⁻⁵~10⁻²程度になるように、動的荷重を設定し、くり返し三軸試験を行う。1回目のくり返し載荷が終わった後、くり返し荷重をさらに大きくして載荷を行う。

4 実験結果と考察

図3~図6に実験結果を示す。シェル材について見ると、せん断弾性定数Gは各拘束圧別によくまとまっている。減衰比は2×10⁻³のひずみをこえよと、あまりはまりした関係はみられない。共振法試験のデータでは拘束圧が大きくなれば減衰比が小さくなるという傾向がみられるが、くり返し三軸試験のデータではこの関係ははまりしない。今回の解析用には減衰比は拘束圧にかかわらず、1本のカーブで表現するにせよした。

コア材について、減衰比はシェル材と同じような傾向のデータが得られている。Gについては、 $G_m=2.0 \text{ kg/cm}^2$ でひずみが小さい場合に急に大きくなる点があるが、これはペDESTALの刃形と供試体のかみ合せの具合によって異常に大きな値を示したものである。

5. まとめ

今回製作した試験機を用いれば、1本の試料で、広いひずみ領域にわたるGおよびひずみを求めることが可能になった。減衰比については、くり返し三軸のデータでは、はまりしない。これは変位計の精度と供試体のひずみが大きくなってきした場合、引っぱり側で供試体の復元力が少なくなるためであると思われる。

〈謝辞〉

今回の実験を行うに当っては、東京大学卒業生、梶田身嗣君の献身的努力により可能となった。深謝する次第です。

〈参考文献〉 (1) Fumio Tatsuoka (1978), "The method of measuring shear modulus of soil and calibration of the resonant-column device of UICC"
(2) Dnevich, Hardin, Shippy (1978) ASTM STP 654

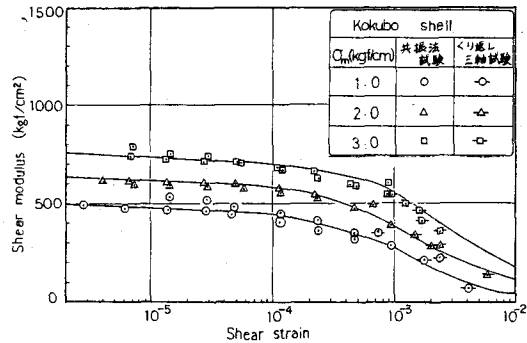


図-3 シェルのG~ γ

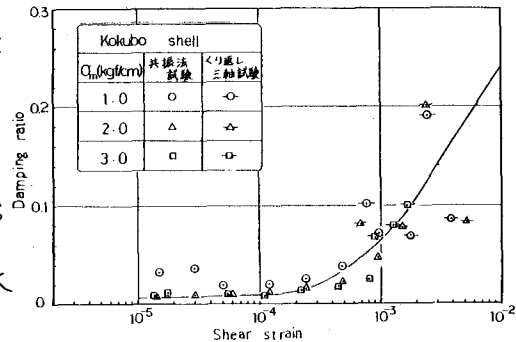


図-4 シェルの δ ~ γ

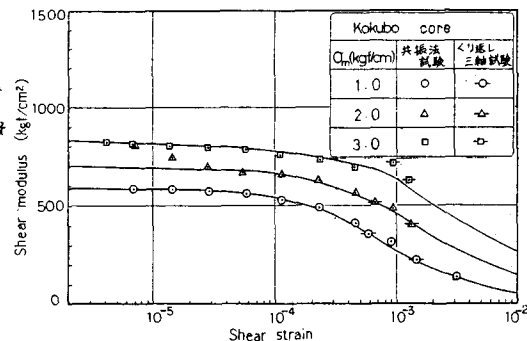


図-5 コアのG~ γ

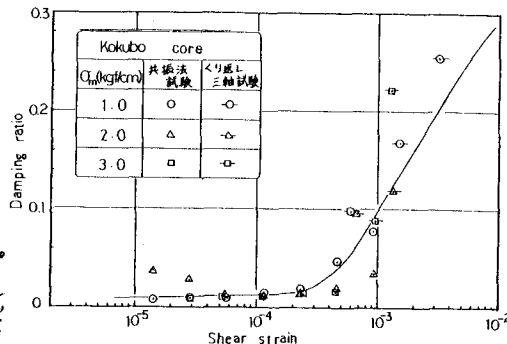


図-6 コアの δ ~ γ