

砂の低圧振動試験

立命館大学理工学部 正 員 畠山直隆
同大学院 学生員 大村光俊

乾燥砂の振動性状を調べるために銀メッキを施した電導性をもった砂をモールドに入れて水平加振し砂の比抵抗を測定した結果については既に発表¹⁾²⁾した。今回は前回の実験の補足と低圧三軸装置を用いて垂直加振したときの電導砂の比抵抗を測定した結果について述べる。

(1)実験方法

砂の粒度加積曲線は図-1に示した。比抵抗測定法と加振装置は既に発表したので省略し、三軸装置についてその概略を図-2に示した。すなわち比抵抗測定を容易にするため試料をゴムスリーブの中につめ込み、これに負圧を加え側圧を加えたと同様の効果を生ぜしめ、これを振動台上に乗せて加振する。

(2)砂の単位重量と比抵抗の関係

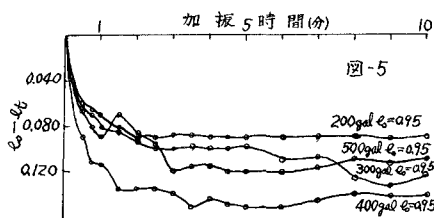
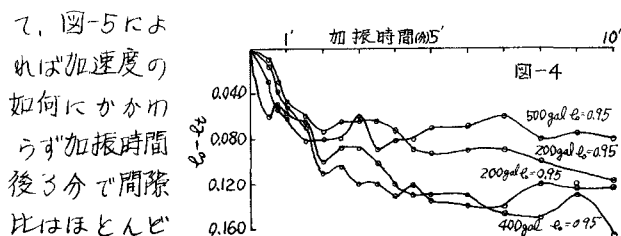
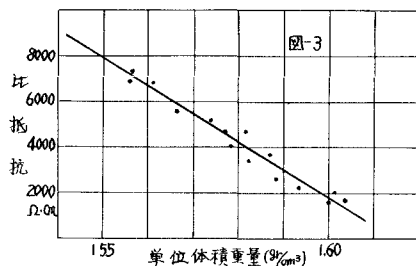
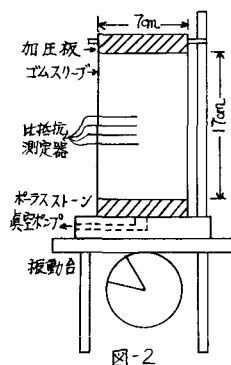
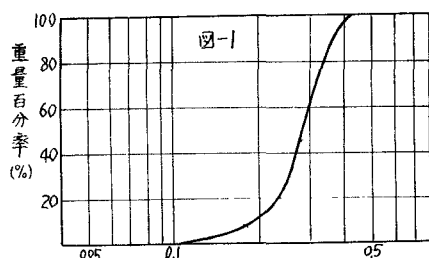
前回と若干ことなるので図-3にこれを示した。

(3)試料のつめ込み

低圧三軸試験についてはゴムスリーブを型枠に密着させ口を型枠の上端でゴムスリーブに添わせ砂を自然落下させた。しかし試料の初期間隙比の最大最小の差は0.06位である。ただしモールド内のつめ込みはかなり一様につめ込みことが出来て初期間隙比の変化は少ない。

(4)実験結果 (a)前回実験の補足 モールドを水平加振した前回実験は時間的経過について詳しく調べていなかったの

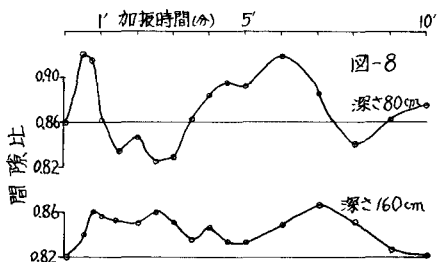
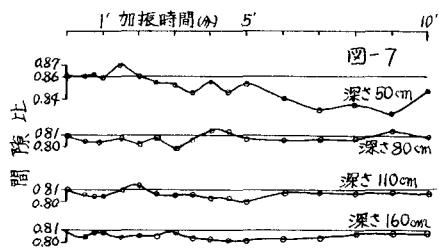
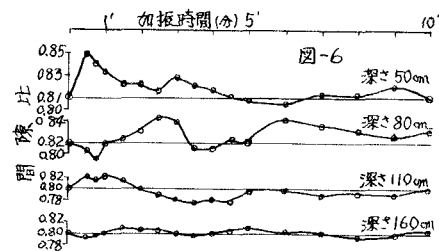
でこれらの結果を示す。図-4、図-5はそれぞれモールドの上面より7cm、15cmにおける初期間隙比 e_0 と一定時間後の間隙比 e_t との差を縦軸に、加振時間を横軸にとったものである。深さ7cmの場合について、図-4によれば全体として曲線は凹凸を示し砂が不安定であることを示している。深さ15cmの場合について、図-5によれば加速度の如何にかかわらず加振時間後ろ分で間隙比はほとんど



一定になり砂は安定することを示している。これらの結果から砂は深いところでは振動を受けて急速に間隙比の減少を来とし、その加速度に相当した一定の間隙比を示すが、浅いところの砂は不安定であることを示している。(8)低圧振動試験結果 側圧は真空吸引で行ない、真空圧7.1cmHg, 11.4cmHg, 15cmHg, 22.4cmHg, はそれぞれ側圧0.09, 0.15, 0.20, 0.30 g/cm²を加えることに相当し、自然地盤と考えるとそれぞれ50, 80, 110, 160 cmに相当すると考えた。又ゴムスリーブの側面摩擦があることを無視する。図-6, 7, 8は200, 300, 500 galの加速度で加振した時の試料の抵抗変化を間隙比に直して加振時間との関係を示したものである。図-6について50cmの場合には間隙比は一旦増大するが直ちに減少する。そして増大と減少を繰り返す傾向がある。深さ80cmの場合は間隙比は一旦減少してすぐ増加する。その後50cmと同じである。深さ110cmの場合は間隙比は一旦増大して50cmより早く減少するが加振時間5分よりほぼ一定値を示す。深さ160cmの場合、間隙比は減少増大を繰り返すがその中は小さくほとんど一定と考えてよい。図-7については深さ50cmの場合間隙比の減少増大を繰り返して次第に間隙比が減少する傾向がある。深さ80cmの場合若干波を打ちながら加振時間5分程度よりほぼ一定値を示す。深さ110cm, 160cmの場合80cmと同様の傾向を示す。図-8について深さ80cmの場合加速度が大きいので間隙比の変動の巾も大きく減少増大を繰り返す。深さ160cmの場合80cmの場合と比して初期間隙比が小さいせいから間隙比の増大例で波を打って間隙比の増大と減少を繰り返す。

(5)実験結果の考察

振動試験機が不調のため測定が少ないので確定的な結論を出すことは出来ないが(2)(4)を含めて砂が浅い場合は振動による砂の動きは著しいが、深くなれば初めの間隙比が小さいことと相まって、砂は間隙比の変化の度合が小さくなることからみても動きにくくなるのが知られる。又加速度の大きさによって間隙比の変化の度合が異なることが考えられるが今回の実験では明確にすることが出来なかった。さらに実験を続けているので講演の際はこれについて述べたい。隔壁に倒らく地震時の増加土圧は深さに比例して増加するのではなく、ある深さまでは深さに比例して増加するが、これより深いところではあまり増加しないという実験結果を肯定できるように思われる。



(1) 島山, 福本: 振動中の砂の比抵抗変化に 117, 第四紀の土質調査 1965

(2) 島山, 福本: 振動中の砂の接触圧および抵抗変化に 111

土木学会第21回年次学術研究発表会, 東京, 昭和41年5月