

III-4 互属地盤の力学挙動に関するモデル実験

新雄寛 秀匡 橋山田 市中 小
院部 株学学 大工 路学学 道大大 本玉玉 日埼埼 ○

1. はじめに

のば形程 相的軸多。
土し変を の目三す
粘ば・相 間なる告
とし度様 層主よ報
砂が強な のをにに
ばとの雑 盤事体こ
えこ盤複 地る試こ
例い地め 系べ供を
は、て系た 層調層果
は、し層のる。多を互結
土成多用あな題ののの
たをな作で様問土そ
し系様互りの成粘
積層の相通こ連とい、
体多こののる砂な
で、問知は、よは行
中に、層衆でに回を
の様の、は究等今驗
然のさは事研用、試
自層察性る本作し、
互觀特す 互と(CU)

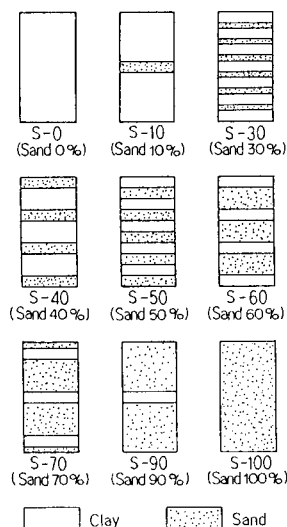


図-1 供試体パターン

2. 材料及び試験方法

供試材料として、豊浦標準砂と力オリンを、
用いた。先ず、粉末の力オリンを蒸留水で飽和状態の正
規圧密状態の有効拘束圧 2.5 kgf/cm^2 以上（Back Pressure 1.0 kgf/cm^2 、拘束圧 3.5 kgf/cm^2 以上）で圧密し、歪速度 $0.1 \text{ \% /min}$ 、軸歪 $15 \text{ \%}$ まで載荷した。

3. 試驗結果

試験に用いた供試体のパターンを図-1に示す。

3-1 砂および粘土の三軸(CU)試験の結果

初めに、粘土(S-0)と砂(S-100)各々の供試体で三軸試験を行なった。有効拘束圧2.5, 3.5, 4.0 kgf/cm²とした。有効拘束圧2.5 kgf/cm²の場合の軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)~軸歪(ϵ_1)関係及び軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)~間隙水圧(P.P.)関係を図-2に示す。また、各々の破壊包絡線を図-3に示す。これより求めた物性値は次の通りである。

粘土: 内部摩擦角 $\phi' = 7.6^\circ$
粘着力 $C = 0.4 \text{ kgf/cm}^2$

砂： 内部摩擦角 $\phi' = 33.7^\circ$
粘着力 $C = 0 \text{ kgf/cm}^2$

なわ度定う。
で思強、ろ
零とのりあ
がる体当で
力よ試にる
着に供るれ
粘和層すら
の飽互価べ
土全評調
粘完しをは
で、不か性
こは、形な
このる変的
いれ・性

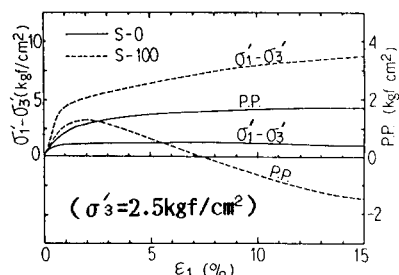


図-2 粘土(S-0),砂(S-100)の軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)~軸歪(ε_1)関係及び軸差応力~間隙水圧(P.P.)関係.

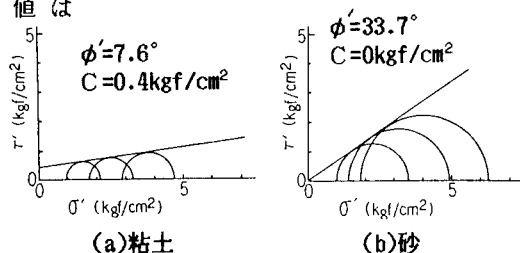


図-3 粘土(S-0)及び砂(S-100)の破壊包絡線

3-2 互層供試体の三軸(CU)試験の結果
砂および粘土の物性値が求まった上で、
次に互層供試体(S-10, S-30, S-40, S-50,
S-60, S-70, S-90)の三軸試験を行なった。
有効拘束圧は 2.5 kgf/cm^2 とした。以下に
パターン別に比較して軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)
～軸歪(ε_1)関係を示す。

先ず, S-10, S-30とS-0を比較する(図-4)。
図-4を見ると, S-10, S-30, は砂を
各々10%, 30%含むにも関わらずS-0
の軸差応力～軸歪曲線と著しい変化はなく、
砂層による効果は見られない。

次に, S-40, S-50, S-60, S-70とS-0を比
較する(図-5)。図-5を見ると, 砂が
40～60%のS-40, S-50, S-60では砂層の増
加に伴い強度も増加しているが, 砂が70%
のS-70になると砂層の増加にも関わらず初
期の強度増加は見られなくなり, 高歪時で
のみ強度が増加しているのが分かる。

そこで, このパターンに着目して, 有効
拘束圧をさらに $3.5, 4.0 \text{ kgf/cm}^2$ について
も行なった。初期降伏点での値を初期強度、
ピークでの値を後期強度とし, 各々の値を
採用し破壊包絡線を描き(図-6)物性値
を求めると以下の通りである。

初期: 内部摩擦角 $\phi' = 14.9^\circ$
粘着力 $C = 0.7 \text{ kgf/cm}^2$
後期: 内部摩擦角 $\phi' = 30.5^\circ$
粘着力 $C = 0 \text{ kgf/cm}^2$

これより, 初期強度は粘土に, 後期強度
は砂に影響されると考えられる。

さらに, S-90とS-0を比較する(図-7)。
図-7を見ると, 砂を90%も含むS-90では、
図-7の傾向がより著しくなっている事が分
かる。

4. おわりに

総括すると, 全体に占める砂の割合が10
～30%の場合砂層の影響はほとんど無く、
40～60%になると砂層の増加に伴い強度増
加が現れる。しかし, 70～90%に達すると
初期強度の増加は無く後期強度の増加が著
しくなる。実際, 我々が構造物を建設する
に当り問題となるのは小さい歪に対応して
いる初期強度であり, これは粘土の強度に
依存する。

この様な互層地盤の強度・変形特性は、
各層の物性値の単純体積平均的な値で表
せるものではなく, 砂と粘土の複雑な連成作
用の重要性を示しており, 今後さらに体系
的に解明する必要があると思われる。

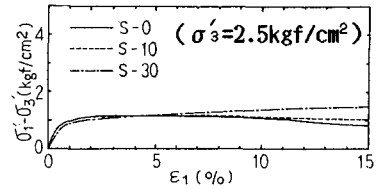


図-4 S-10, S-30の軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)
～軸歪(ε_1)関係

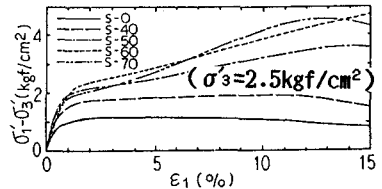


図-5 S-40, S-50, S-60, S-70の軸差応力
($\sigma'_1 - \sigma'_3$)～軸歪(ε_1)関係

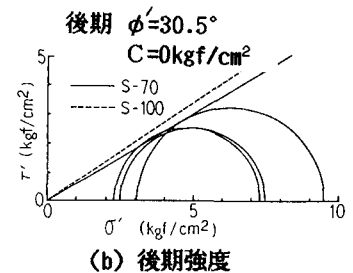
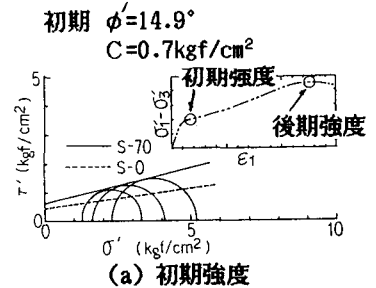


図-6 S-70の初期強度及び後期強度
における破壊包絡線

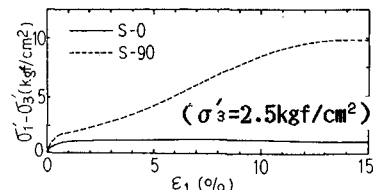


図-7 S-90の軸差応力($\sigma'_1 - \sigma'_3$)
～軸歪(ε_1)関係