

(株)応用地質調査事務所 正員 古田一郎
〇正員 和田健一

1. まえがき 土質調査において、土の動的変形特性(例えば剛性率 G や減衰定数 h)を求める場合、せん断時の排水条件が、現在のところ統一されていない。筆者等は、この点を系統的に再整理を試みている。今回は、ブロックサンプリングした洪積砂を用いた比較実験結果について報告する。

2. 試料 東京付近で採取した比重 $G_s=2.70$ 、均等係数 $U_c=1.23$ の均質な洪積砂で、採取した深度はT.P.-9.2m、現在の有効土被り圧は 1.62 kgf/cm^2 である。

3. 実験方法 実験には、軸圧加振型振動三軸試験機を使用した。実験条件は、表1に示すとおりであるが、圧密に関しては、等方状態とし背圧を 2.0 kgf/cm^2 負荷している。また、 B 値は、全て 0.96 以上を確認している。

4. 実験結果 今回は、 G , h を評価する前段階として、応力-歪関係を20液目について整理した。

図1は、軸歪片振幅 ε_a と軸差応力 $q=(\sigma_1-\sigma_3)$ の関係を示した

表1 载荷条件

試験名	圧密圧力 (kgf/cm^2)	载荷様式	载荷波数	せん断時 排水条件
D	0.8, 1.6, 3.2	段階载荷	各段階 20波	排水
U				非排水

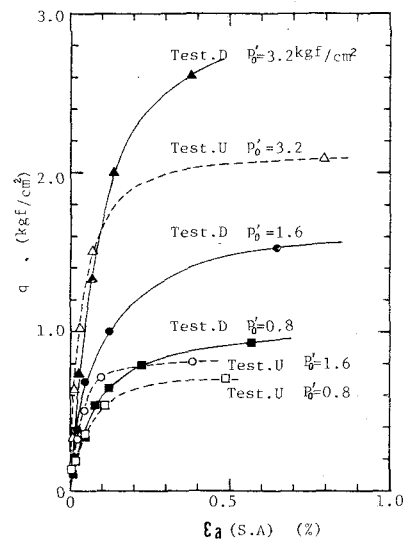


図1 $q \sim \varepsilon_a$ 曲線

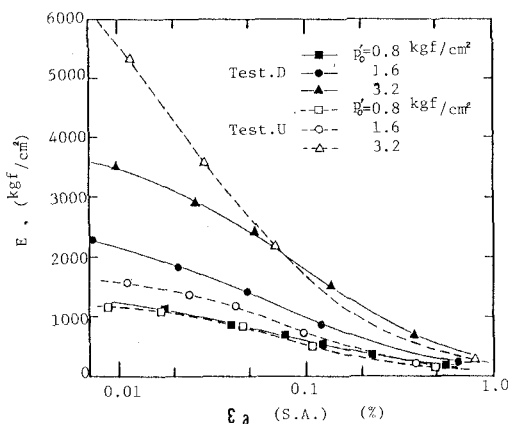


図2 $E \sim \varepsilon_a$

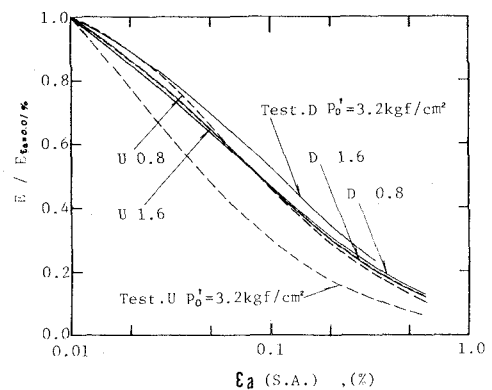


図3. $E/E_{ca=0.01\%} \sim \varepsilon_a$

ものである。 η が大きくなると、非排水状態では排水状態に較べて発生する歪が著しく大きくなっていく。このことは、変相線付近で排水条件によって挙動が著しく変化することを示唆しているといえよう。 ϵ_a と動的弾性定数 E との関係は、図2のようになり、排水状態の方が全般的に大きな E を示している。図2を $\epsilon_a = 0.01\%$ における E で正規化すると、図3となる。非排水試験(U)の $p'_0 = 3.2 \text{ kgf/cm}^2$ を除けば、排水条件による歪依存性の差異は、顕著でない。

次に、歪の発生状況をみるために、応力平面上での等歪線を比較した。図4は、20液目開始時の有効平均主応力 p'_0 を横軸にとり、応力平面上に、軸歪片振幅 ϵ_a の等歪線を描いたものである。

歪は、 η/p'_0 に強く支配される傾向にある。 $\epsilon_a \leq 0.1\%$ では、排水条件による著しい差は認められないが、これより大きな歪領域では η/p'_0 の増加に対して排水状態での歪の増加が顕著になっている。また、図5は、横軸に η が最大となるときの p をとり、圧縮側、伸張側それぞれに発生する最大軸歪を求めて応力平面上に等歪線を描いたものである。 $\epsilon_{max} \leq 0.1\%$ では、排水条件による著しい差は認められないが、 $\epsilon_{max} > 0.1\%$ では、 η/p の増加に対して排水状態では圧縮側、非排水状態では伸張側で歪の発生が顕著である。

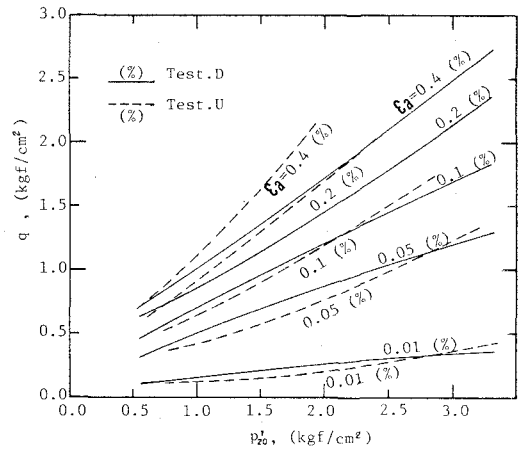


図4 η - p' 面上の等歪線

5. おおむね 今回の試験結果から、次のことが言える。

1. せん断強度は、非排水状態の方が低い。
2. E は、排水試験で求めた方が大きい値を示すが、その歪依存性については、顕著な差が認められない。
3. 応力平面上で等歪線を描くと、 ϵ_a が 0.1% より小さい歪領域では、排水条件による著しい差は認められない。
4. 従来言われているように、歪は、 η よりも η/p に強く支配されている傾向がある。

以上の結果は、限られた試料数のため、試料毎のバラツキを検討するに至っていない。不攪乱試料については、多量の実験を行なうのは実質上不可能である。また、圧密履歴による影響も考慮しにくい。したがって、標準的な等攪乱試料を用いて、詳細な検討を行なっていく必要がある。

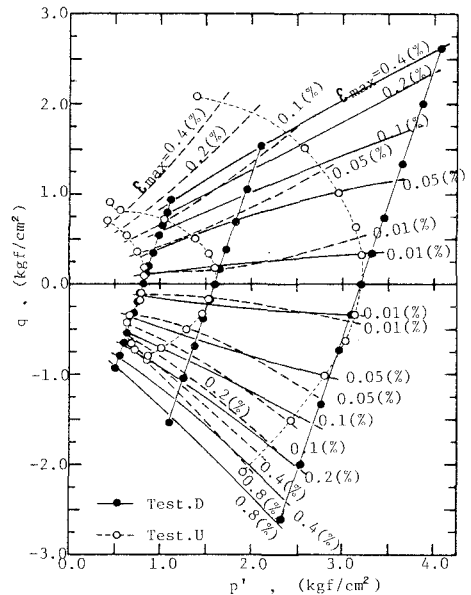


図5 η - p 面上の等歪線