

1. 目的 大きな礫の間に粘土をはさんだ地盤の強度を知る必要から、その力学的性質を調べているが、礫の混入により強度・間隙水圧・体積変化等がどのように変化するかを知るとともに、粘土・礫各々の強度と混合率を知り、これより礫入り粘土の強度が推定できればと考えた。

2. 試料 粘土は信大工学部構内粘土(砂5%, シルト47%, 粘土38%, $LL=55$, $PI=30$)を、礫は厚川砂(2.0~4.8mm)を用いた。乾燥重量比により礫0%・75%・15%・30%・45%の6種の混合状態について圧密急速試験を行なっている。これにA~Fの記号を付している(表-1参照)。供試体は礫0%については求性限界程度の軟さで成形器にset後、0.4~0.7%の等方圧で圧密したものであり、礫の混入したものは粘土のみの含水比が33%になるよう水を混入し、 $\phi 5cm$, 高さ10cmに突固めた。

3. 強度 試料の飽和化を助けるため、圧密終了後Back Press. をかけているが、礫0%では1.6%、礫入り土では2.5%を加えている。礫入り土ではなおPress. が不足しているが、試験材の都合上止むをえなかった。こたがって飽和に近い状態(94%前後)でのTestとなっている。

圧密圧力に対して $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ をplotして ϕ_{cu} , C_{cu} を求めると表-1に示す通りで、礫混合率の増大と共に必ずかずつせん断強度は増大する。礫75%になると急激に増大する。砂と粘土の混合土について倉田¹⁾は砂が62%以上になると急激に強度が増大すると述べているが、これと

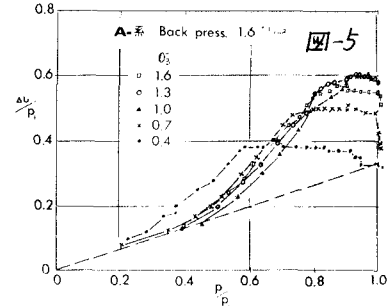
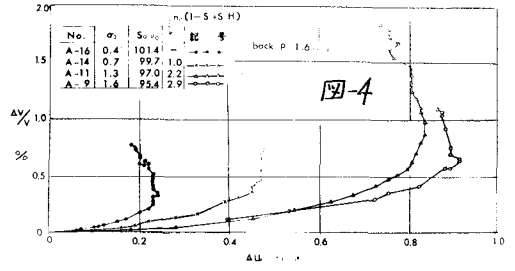
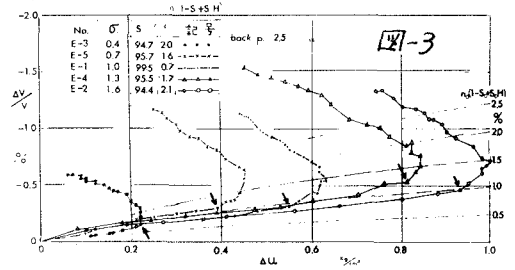
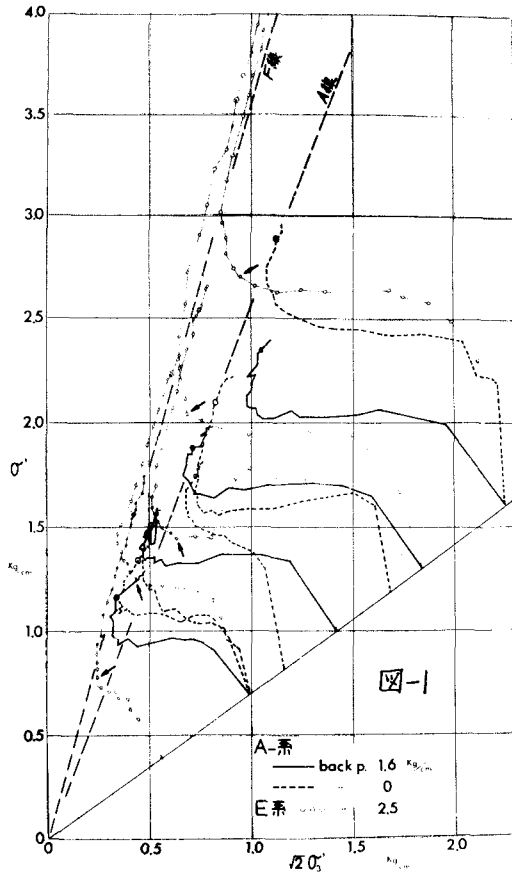
表-1

記号	礫%	ϕ_{cu}	C_{cu}	ϕ'	C'
A	0	23°15'	0	34°40'	0
C	30	23°15'	0.10	39°30'	0
D	45	24°20'	0.13	42°20'	0
E	60	28°30'	0.15	42°20'	0
F	75	39°35'	1.94	42°20'	0

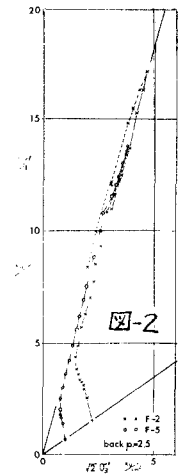
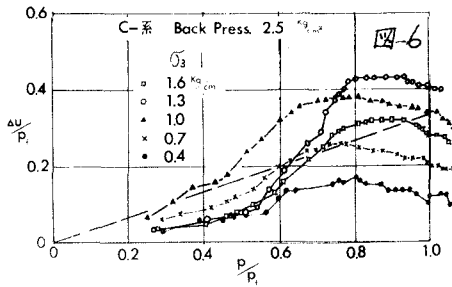
ほぼ一致している。図-1にみるように礫0%(A系)についてBack Press.の有無を比較した結果では、stress plane上の破壊面は一致している。こたに同じ圧密圧力に対する $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ はBack Press.をかけると小さくなる。表-1のA系の値(ϕ_{cu} , C_{cu})は飽和度95%前後のもので整理した値である。

有効応力で整理した ϕ , C' は礫が45%以上で破壊線が一致している。図-1には礫0(A系)と礫60%(E系)の応力軌跡を、図-2には礫75%(F系)の応力軌跡を示した。F系(図-2)では応力軌跡は破壊線に沿って進み、 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ 以後は逆に線に沿って下降する。F系でえられる破壊線を図-1に裏写しF線とこたが、E系の破壊線と一致しているのがわかる。E系では粘土のみの応力軌跡と類似した形を描き破壊線に近づいた後はこれに沿って上昇する。

4. 体積変化 試料はBack Press. 不足により多少不飽和(94%前後)であるが、空気圧と水圧の差をneglectし、単に間隙水圧で代表させて考える。間隙水圧とせん断中の体積変化の関係を図-3, 4に示した。図-3にはBoyleの法則とHenryの法則からえられる間隙空気の収縮・溶解と間隙水圧の関係²⁾を併せ記した。せん断初期にはほぼこの曲線に沿う変化とする。供試体の初期値よりえられる $m_0(1-s_0+s_0H)$ の値と実験曲線が沿う値とは一致していないが³⁾ $m_0(1-s_0+s_0H)$ 値算出の誤差を考えると、本質的に一致すると考えてよい。図-1のE系応力軌跡と図-3にそれぞれ矢印を付しているが、矢印の点がそれぞれ対応する点であり、体積変化が間隙空気の収縮・溶解からはずれるのは、応力軌跡が破壊線に近づいた時である。なお、間隙水圧変化(図-5, 礫0%)からは完全飽和していると思われるもの



でも、図-4の体積変化よりわかるように多少とも収縮している。体積変化計の誤差は試験終了時で0.04%程度であり、測定誤差とは考えられない。間隙水圧計測には飽和度99%で充分と云われるが³⁾、体積変化にはわずかの不飽和も影響すると考えられる。Holz⁴⁾は礫状土の体積変化が破壊後、間隙空気の圧縮・溶解に似たことを示しているが、飽和度が增大すれば事情は異なるものと考えられる。



文献1) 倉田藤下“砂と粘土の混合土の工学的性質に関する研究” 建研報告, 11巻9号, 1961

2) Bishop “Some Factors Controlling the Pore Pressures……” 4th Int. Conf. S.M.F.E., 1957

3) Lowe & Johnson “Use of Back Pressure to Increase Degree of……” Pro. Research Conf. on Shear Strength of Cohesive Soils. 817-836, 1960

4) Holz & Ellis “Triaxial shear characteristics of clayey gravel soils” 5th Int. Conf. S.M.F.E., 143-149, 1961