

II-44 各種剪断試験の相関性について (第一報)

北海道大学工学部 正員

真井耕象

“ “

北郷繁

“ “

○土岐祥介

1 概説

土の剪断試験の方法は種々あるがその内 表-1
一軸圧縮試験、直接剪断試験、三軸圧縮試験
が最も広く利用されている。本実験では、粘
土は不攪乱、攪乱、三日間気乾攪乱粘土につ
いて、砂は含水、密度を変えて上記三種の剪
断試験を行い(砂は一軸圧縮行わず)それぞ
れの強度を比較したものである。砂の密度を
三軸と直接剪断で同一に出来なかつたので、
 ϕ が γ にほぼ比例して変化するとみて内挿し
て求めた値で比較した。供試体寸法は直剪で
直径10^{cm}高さ2^{cm}三軸、一軸では直径5^{cm}高
さ11.7^{cm}のものを使用した。試料は表-1の
ものを使用した。

試験はほぼ非排水のもとで行われた。これ
は普通破壊が5~30分で終了する様に行われ
るのが通常であるが、実際の地盤中で剪断破
壊は数時間から数ヶ月で終了する速さで起っ
ている。砂は歪速度の影響を殆んど受けなく、
粘土は非排水の場合、破壊が瞬間的に起る速
さでは、通常の歪速度による強度の30~100%
増になり、破壊に数日を要する速さでは、15~
30%小さく出ると言われている。それで歪
速度の影響を合せて調らべるため、歪速度を
無次元変換と大小のプーリを組合わせ、毎分
1/25、1/5、1、5、25%に変えて試験を行った。

2 砂の摩擦角

図-1は各速さにおける三軸、直接剪断に
よる結果である。図-2は同一の土で直接
剪断から得た内部摩擦角 ϕ と三軸からの
 ϕ との比を速さ別に比較したものである。

	採取深度	L.L	P.L	含水	比重
粘土	230~300	46.2%	24.0%	39~41%	2.700
	粒径分布(重量百分率)				比重
	1.20~0.40	0.40~0.25	0.25~0.11	<0.11	
砂	31%	31%	31%	7%	2.889

図-1 ϕ - v

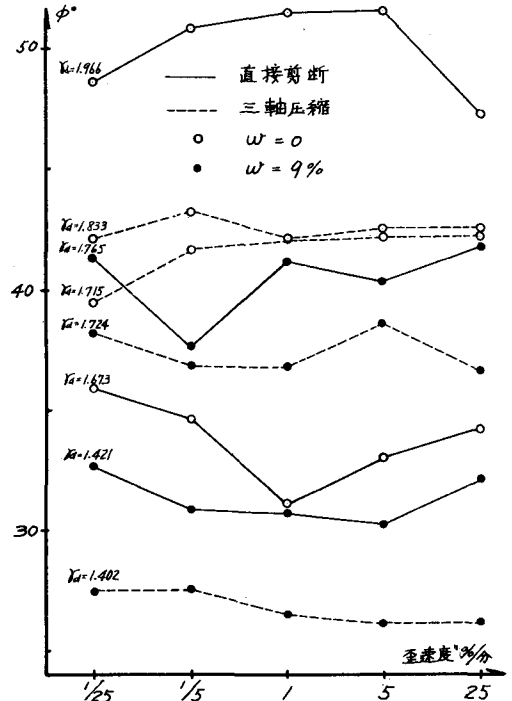
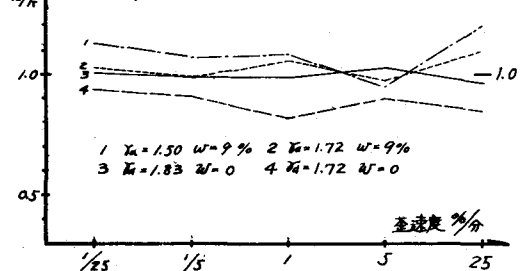


図-2 ϕ/ϕ - v

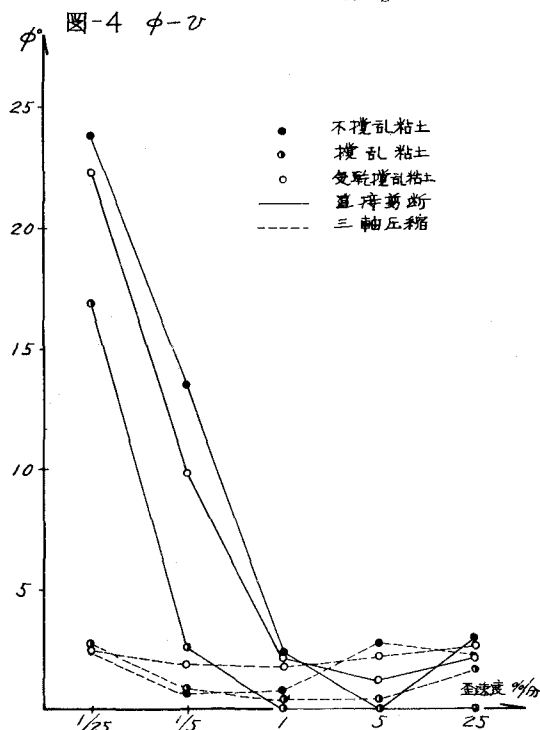
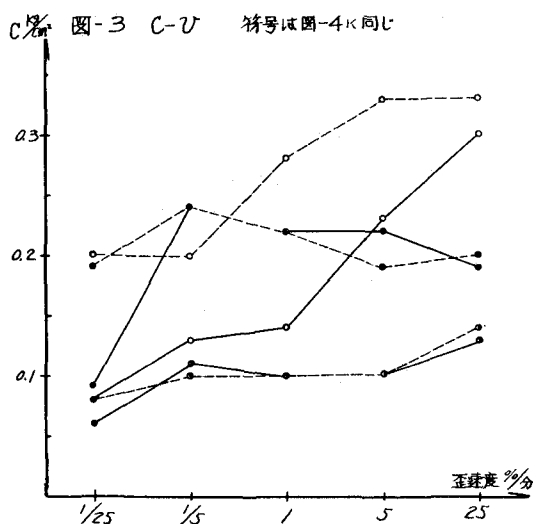


密砂では三軸と直剪の結果が良く合っている。

3 粘土の強度について

図-3はC- ϕ 図である。気乾粘土が三軸と直剪で不一致なのは ϕ が1.51と1.44、 w が30.9と31.7%と異ったためと思われる。一般に右上りで最小の値より60~250%の増加がみられる。直接剪断では剪断面に含水比の増減があり、剪断速度のおそい所で1~8%の減少、速い所で1~3%の増加がみられた。

図-4は ϕ - ϕ 図である。歪速度が毎分1~5%の所で最少の値をとる凹形を示す。直剪で5%以下の速さで ϕ が10°以上にもはっているのは明らかに圧密の影響で含水比の激減があった。



4 一軸圧縮試験

図-5は q_u - ϕ 図である。3項同様1~5%で最小値をとる凹形とより最小最大で20~60%の差である。粘性、シキソトロピー、内部圧密クリープ、表面の乾燥の影響とみられる。

$$q_u = 2c \tan(45^\circ + \phi/2)$$

の式に三軸、直剪からの値を代入し、換算 q_u とも言うべき値、 q_{us} , q_{us} を求め、その値と比較した。

結論として歪速度毎分1~5%の間で、強度の増減、試験法による結果の不一致はそれ程大きくないことが言える。

本実験は文部省科学試験研究費(昭和33年度)によって行われた。

