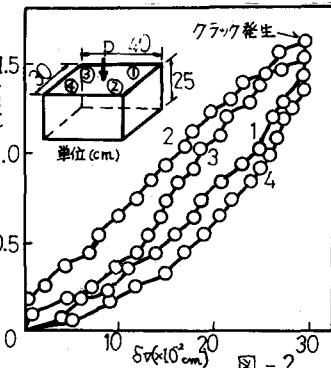
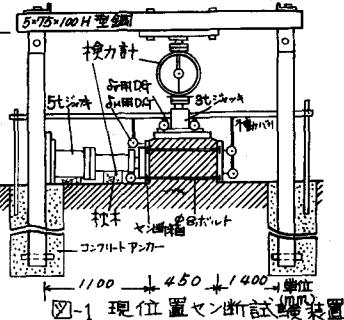


鹿児島高専 正員 村田秀一
 鹿児島高専 正員 岡林巧
 鹿児島高専 学生員 江口貞昭
 鹿児島高専 学生員○吉森正文
 鹿児島高専 学生員 吉富耕造

1. まえがき 軽石の少ない、乱さないシラスの強度特性は各方面でかなり研究され、周知の通りである。しかししながら、軽石の多い乱さないシラスに関しては研究は少ない。筆者らは軽石の強度に及ぼす影響に着目し、3種類の原位置セン断試験を実施した。ここに、その結果を報告する。

2. 実験方法及び供試体の指數的性質 現場は鹿児島市西別府町の一次シラス層の地山である。実験装置、及び供試体は図-1に示す通りであるが、トラックの搬入の可能な所での垂直反力は10tダンプトラックを用い、その場合の水平反力は地山とした。供試体は乱さないシラス層が表れるまで表層を1m程度掘削し、高さ25cm、幅30cm、長さ40m ($A=1200\text{cm}^2$) と $25\text{cm} \times 42\text{cm} \times 57\text{cm}$ ($A=2400\text{cm}^2$) の2種類とした。セン断箱は、二枚の鉄板を組合せ側方を拘束しないものと、箱型に密接したものとの二種類とした。前者は2枚の鉄板(122mm)をφ8mm切ボルトで介してセン断箱とした。ちなみに、セン断箱と供試体間にシラス細粒子を充填した。垂直応力は反力より球座を介して4t検力計、3t油圧、載荷板の順でセットし載荷した。セン断応力は反力より5t油圧、5t検力計、球座の順で載荷した。なお載荷時には中心軸線が反力から供試体まで一致するようとした。実験は所定の垂直応力が安定したことを確めた後、ヒズミ制御方式($\frac{1}{100}\text{mm}$)により実施した。変位測定は全て $1/100\text{mm}$ ダイヤルゲージを用い、図-1に示す通り水平方向4点、垂直方向2点とした。なお、地山シラスの指數的性質を表-1に示す。



3. 結果及び考察

図-2はセン断箱(二面拘束)を取り付けて載荷試験を行なった結果である。このことより垂直応力の上限を1.5kg/cm²とした。表-2にセン断試験の結果を、図-3には応力・水平変位・垂直変位図を示した。セン断終了時の破壊の形態は、ほ

表-1. シラスの指數的性質

浸潤密度 γ_w (kg/m^3)	1.34
含水比 w (%)	24.0
乾燥密度 γ_d (kg/m^3)	1.09
土粒子の比重 G_s	2.337 (輕石無)
間隙比 e	1.144
飽和度 S_r (%)	49.0

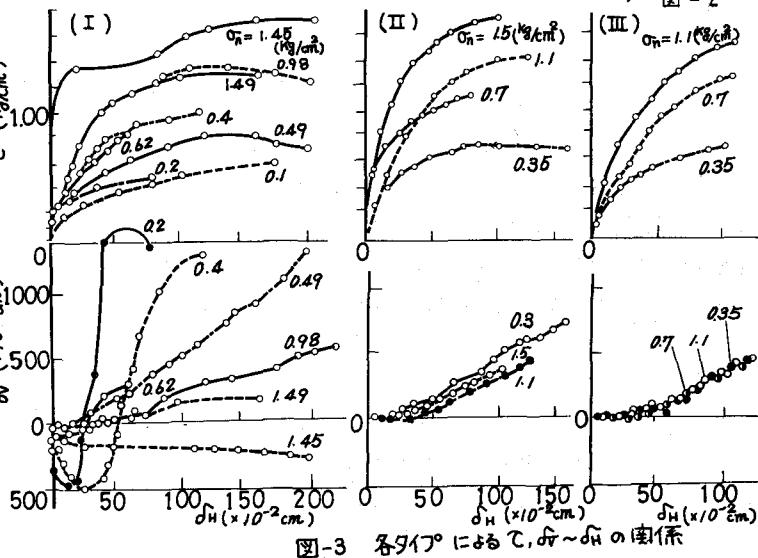
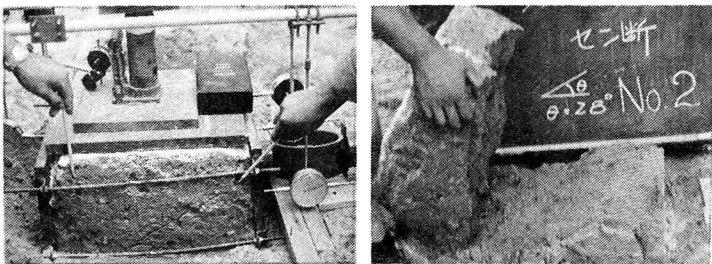


図-3 各タイプによる σ_v ~ δ_H の関係



(a) フラックの様子

写真-1 タイプ(I)

(b) 破壊面の様子

とんびが写真-1に示すように水平方向とあら角度を持つフラックを生じ、セン断面にもかなりの凹凸が認められた。このように、地山シラスの原位置における破壊の様相は一般的の土の結果とはかなり異なる。図-3によると応力、水平変位曲線が直線を示す載荷初期に関して垂直変位は沈下があらは変化せず、曲線が定常に移る時点より逆に隆起の傾向を示している。垂直変位と垂直応力が小さい程沈下し、その後隆起の傾向が顕著に表われてる。以上のことは、二面拘束について言えることである。全体的に水平変位の小さい範囲でセン断応力は急激に増加する傾向が認められた。初期垂直応力 $\sigma_0 = \frac{C_0}{\phi_0}$ 以上に關しては上述の傾向は、ほとんど認められない。この関係は三軸圧縮試験のヒズミ・体積変化曲線と類似しているが、原位置における体積変化の測定は困難である。なお、原位置セン断においては写真-1に示すように破壊後もブロック状に残っている部分が多い。これはセン断応力によつてフラックが一旦発生すると、クラックが拡大し垂直変位を生ずるものと考えられる。また、このことは一度クラックが発生すると、脆的にセン断されることを意味しているが、クラックが発達しセン断面を形成した後は、この面での摩擦も大きいことがわかる。セン断箱のタイプII、IIIによる違いは認められないがタイプIとタイプIIにおいては、その水平・垂直変位曲線において異なる。セン断箱により四方を拘束した場合、垂直変位の沈下隆起の現象は側方への変位が自由であるために生じたと考えられる。また、タイプIとタイプIIの破壊面を比べると、タイプIIにおいて破壊面の乱れが大きく角度が明瞭に観察できないことから、このタイプの破壊は、フラック発生後、その領域において粒状化するものと言える。原位置セン断試験によるマーティ図を図-4に示す。また、原位置セン断試験を行つた場所において採取したシラス供試体を採取して、自然含水状態で三軸圧縮試験を行ない、その破壊包絡線も示した。鉛直荷重の初期値を用いて強度定数 C_0, ϕ_0 を求める場合、 $C_0 = 0.40\%$, $\phi_0 = 43^\circ$ が求まるが、セン断時の垂直荷重を用いて求めると $C_0 = 0.30\%$, $\phi_0 = 46^\circ$ と前者に比べて減少しているが、ゆは逆に増加している。タイプI～IIIとの値の違いを図-4に示した。このように室内試験と、原位置試験から得られる強度定数は必ずしも、同じ同じと考えられかねぬとゆふにいへば、原位置における値が大きくなる。図-5に三軸試験に用いた供試体と原位置試験時の供試体との粒度曲線を示したものであるが、予測されるように現位置の供試体が軽石を多く含む傾向にある。このことから地山シラスの軽石は、シラスの強度成分のうちの增加に寄与していると考えられる。

謝辞。 実験を行ひにあたり、鹿児島市西別府町大興建設の関係者に御協力を得たことができた。ここに深謝の意を表す次第である。参考文献。 1) 村田、山内: 地山シラスの強度特性について、第27回土木学会年次学術講演会、S-47.10.

表-2 セン断結果

種類	引張面積 (cm ²)	番号	鉛直荷重(kg/cm ²)		破壊時 初期強度比(%)	破壊時 垂直荷重(%)
			初期荷重	最終荷重		
I 二 面 拘 束	1200	1	0.100	0.107	56.7	17.8
		2	0.200	0.335	48.6	8.0
		3	0.400	0.542	1.012	11.7
		4	0.600	0.623	0.850	6.2
		5	1.490	1.500	1.246	12.0
		6	0.980	1.012	1.367	12.5
		7	1.450	1.373	1.729	16.0
		8	0.490	0.612	0.802	14.0
II 四 面 拘 束	1200	1	0.353	0.530	0.756	21.2
		2	0.700	0.331	1.105	7.99
		3	1.099	1.094	1.409	10.18
		4	1.500	1.429	1.714	35.2
III 單 面 拘 束	2400	1	0.350	0.445	0.671	9.28
		2	0.700	0.674	1.252	40.6
		3	1.102	1.159	1.483	11.61

