

不攪乱二次シラスのせん断特性に関する一考察

鹿児島大学工学部 学生会員 ○和田卓
 鹿児島大学大学院 学生会員 牛嶋國雄
 鹿児島大学大学院 学生会員 荒木功平
 鹿児島大学工学部 正会員 北村良介

1.はじめに

南九州には火砕流堆積物の非溶結部であるシラスが広く分布しており、シラスを含む地盤はシラス地盤と呼ばれる。シラスの土粒子密度は他の砂質土のそれより小さく、土粒子自身の強度が小さいという特徴がある。このような材料を用いて道路・宅地造成のための盛土を行う際には、盛土の強度・斜面安定性などを検討する必要がある。一般に盛土地盤は不飽和の状態（飽和度 $S_r < 100\%$ ）にあるので、不飽和状態での土の力学特性を把握しなければならない。

本報告では東九州自動車道 IC（宮崎県）付近の盛土斜面で採取した不攪乱二次シラス（以下、清武シラスと称する）を用い、不飽和土三軸圧縮試験を排気・排水条件にて行い、不飽和状態でのシラスのせん断特性について考察を行っている。

2.試験概要

用いた試験装置は、図-1 のような二重セル型構造の不飽和土用三軸試験装置であり、排気・排水条件で圧密・せん断試験を行っている。内セルと外セルの水位差の変化を差圧計で計ることにより供試体の体積変化量を読み取っている。また、ポーラスストーンの代わりに飽和させたセラミックディスクを設置することにより不飽和土の負の間隙水圧の測定が可能である。試料はボーリングによって採取した不攪乱試料であり、その物理特性は表-1 のとおりである。供試体のサイズは直径 5cm、高さ 10cm の円柱供試体である。拘束圧は 30, 60, 120kPa とした。せん断過程における軸ひずみ速度は 0.1%/min とし、軸ひずみが 15%程度になるまで計測を行った。

3.試験結果

図-2(a)~(c)は深度ごとの軸差応力～ひずみ関係を示している。この図より、どの深度においても拘束圧 120, 60, 30kPa の順にピーク軸差応力が大きいことがわかる。ピーク値を超え軸差応力が収束したあたりの値は 5m, 13m の同じ拘束圧においては概ね同じ残留強度を示しているが、21m においては他の深度のときより小さい値を示している。また、5m, 13m, 21m の順にピーク値が明確に表れていることがわかる。

図-3(a)~(c)は深度ごとの体積ひずみ～軸ひずみ関係を示している(膨張を正とする)。この図より、どの深度においても拘束圧 30, 60, 120kPa の順に膨張傾向が大きいことがわかる。どの拘束圧においてもはじめ圧縮し、後に膨張に転じている。しかし、せん断初期状態と比較すると 21m の 60, 120kPa では体積膨張には至っていない。

表-2は原位置での標準貫入試験より得られた N 値および

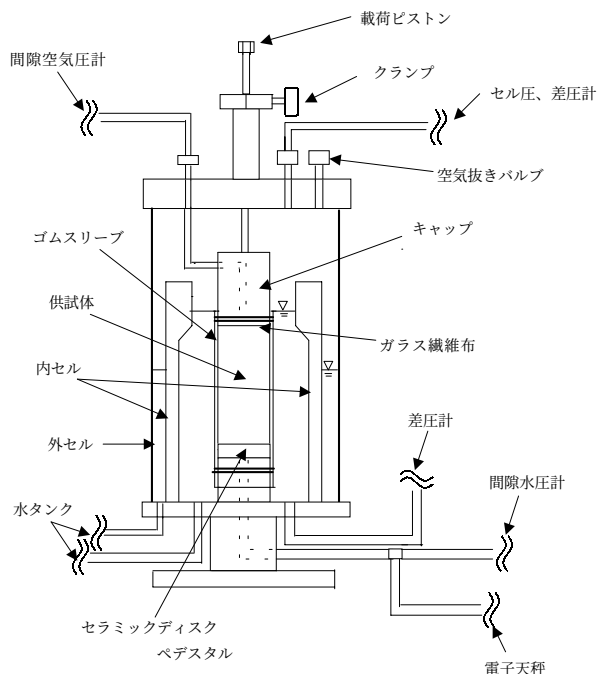


図-1 三軸試験装置

表-1 物理特性（清武シラス）

	5m	13m	21m
間隙比 e	0.73	1.05	1.69
飽和度 $S_r(\%)$	78.9	73.3	92.8
土粒子密度(g/cm^3)	2.54	2.56	2.53

せん断強度パラメータを示している。表より N 値が大きいとピーク時の見かけの粘着成分が大きいことがわかる。また、図-2(a)~(c)より、N 値が大きいとピーク値が明確に表れると考えられる。5m, 13m は、残留時のせん断強度パラメータが近い値を示していることから試料は同質のものであると考えられる。21m においては c_{net} と c_{netres} の差が小さいことから試料は正規圧密であるとおもわれる。

4.終わりに

本報告では、不攪乱二次シラスの三軸圧縮せん断試験を行い、せん断特性について考察を加えた。ピーク強度や体積ひずみは、拘束圧に依存していること、深度 5m と 13m の試料では N 値とピーク時の見かけの粘着成分が対応していること、深度 21m の試料ではピーク時と残留時のせん断強度パラメータがほとんどかわらないことがわかった。表層すべり型崩壊を起こす斜面、道路盛土や堤防などの降雨時・地震時の安定解析の精度を向上させるためには、低拘束圧下での不飽和土の変形・強度特性の解明が必要である。今後も、より精度のよい実験手法の検討、およびデータの蓄積を行っていきたい。

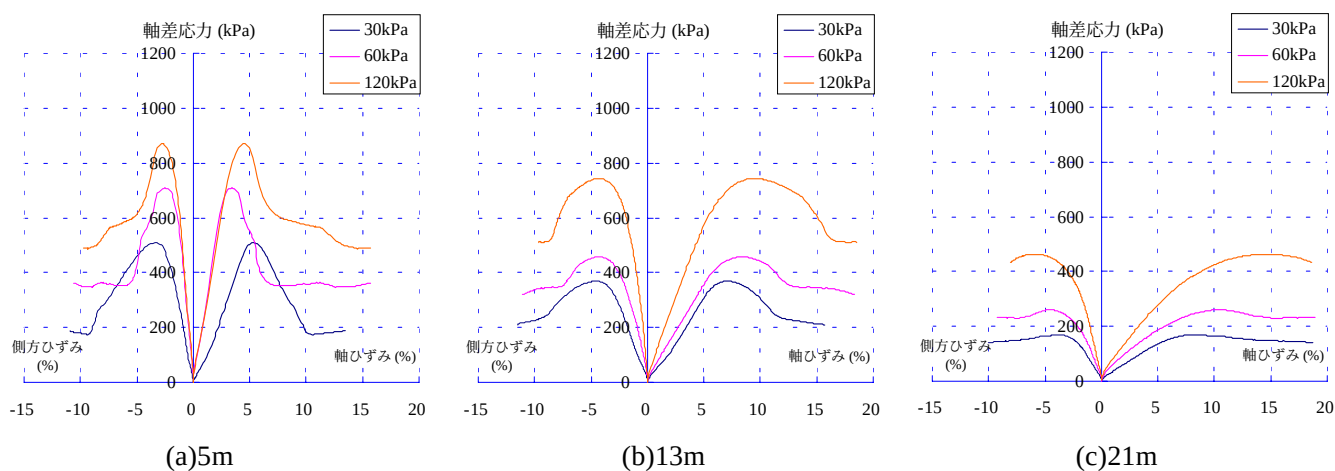


図-2 軸差応力～ひずみ関係

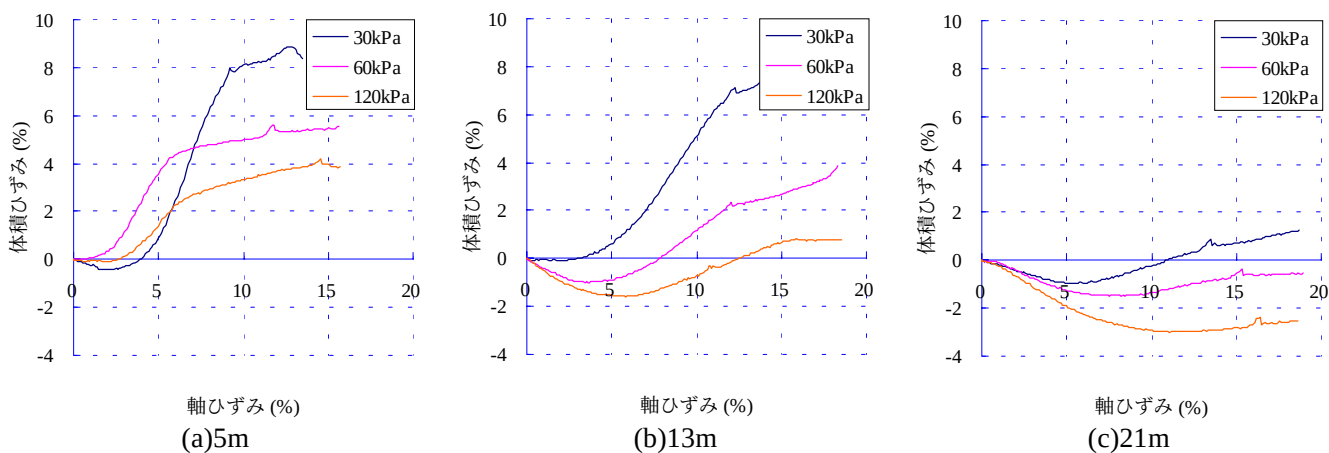


図-3 体積ひずみ～軸ひずみ関係

表-2 N 値およびせん断強度パラメータ

深度	N値(回)	ピーク時		残留時	
		見かけの粘着成分 c_{net} (kPa)	内部摩擦角 ϕ_{net} (°)	見かけの粘着成分 c_{netres} (kPa)	内部摩擦角 ϕ_{netres} (°)
5m	33	93	42	27	39
13m	18	49	43	26	39
21m	5	17	38	12	37

謝辞：本研究に対して、日本道路公団試験研究所に不攪乱試料の提供等のご厚意を賜りました。ここに記して謝意を表します。