

低拘束圧下での含水比と見かけの粘着成分の関係に関する一考察

鹿児島大学工学部 学生員 ○久澤 瞳
鹿児島大学大学院 学生員 川畑 誠
鹿児島大学工学部 正会員 北村 良介

1. はじめに

南九州一帯に広く分布しているシラス斜面は、豪雨時にたびたび表層すべり型崩壊を起こしている。崩壊の要因は含水比の増加と自重の増加に伴う見かけの粘着成分の低下によるものであることが定性的に知られている。従って、斜面安定解析を行うには、低拘束圧下での含水比の変化によるせん断強度パラメーター c 、 ϕ の変化を調べる必要がある。

本報告では、豊浦砂と薄木シラスを用いて、低拘束圧下で土の圧密定圧一面せん断試験を実施し、せん断強度パラメータの含水比依存性について考察を加えている。

2. 試験装置

せん断力载荷装置は変位制御方式を用いている。圧密定圧一面せん断試験では垂直力測定用荷重計を反力板側に設置するようになっており、本報告では、図-1に示すように反力板側にロードセル（圧縮超小型荷重計：東京測器・CLS-100KA）を三つ設置して試験を行った。

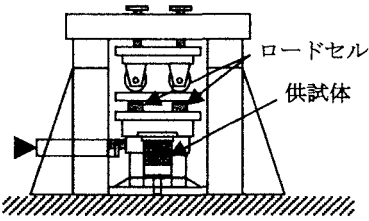


図-1 せん断箱部分の側面図

3. 試料および試験方法

試料は豊浦砂および国分市薄木で採取した乱したシラス（0.85mm 以下）である。含水比は豊浦砂では 5,9,12,14,16,18%、シラスでは 5,15,18,20,22,24%のものをを用いた。試料の物理特性を表-1に示す。一面せん断試験の試験過程は大きく分けると、①供試体作成、②圧密過程、③せん断過程であるが、本試験では、圧密後の間隙比を一定の値に近づけるため、一面せん断試験の前に圧密試験のみを行い、その結果を元に供試体の初期間隙比を設定した。供試体は、締め固め法によりせん断箱内に試料を3層に分けて締め固め、それぞれの締め固めエネルギーを変えることによって含水比は異なるが、圧密後の間隙比が一定になるように供試体を作製し

表-1 試料の物理特性

	土粒子密度	有効粒径	均等係数	最大間隙比	最小間隙比	最適含水比
豊浦砂	2.642(g/cm ³)	0.18(mm)	1.8	0.978	0.605	15.02 (%)
薄木シラス	2.406(g/cm ³)	0.36(mm)	5.2	1.375	0.769	22.40 (%)

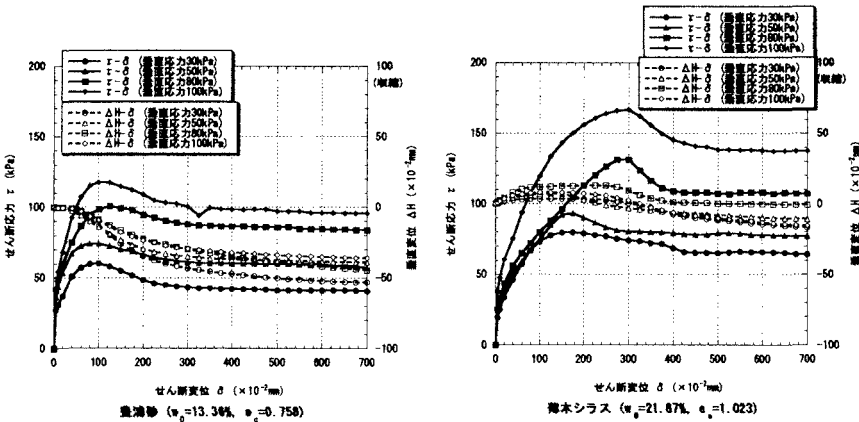


図-2 せん断応力-せん断変位-垂直変位の関係

た。試験は改良型一面せん断試験装置を用い、垂直応力を制御しない簡易定圧試験（加圧板側垂直応力は一定）で加圧板側垂直応力を30,50,80,100kPa付近に設定し、圧密時間は15分とした。その後、せん断速度0.23mm/minでせん断変位が7mmになるまでせん断した。

4. 実験結果・考察

図-2 はせん断応力-せん断変位-垂直変位の関係を示した図の一例である。豊浦砂の含水比は14%、シラスは22%である。垂直応力が増加するほどせん断強度が大きくなっている。またせん断中の体積変化については、豊浦砂では垂直応力が小さい場合にはせん断の初めから供試体が膨張し、垂直応力が大きい場合にはせん断の初めに供試体が一旦収縮してから膨張に転じる傾向が見られる。シラスではせん断の初めに供試体が一旦収縮し、しばらくしてから膨張に転じているが、豊浦砂よりも膨張に転じるまでの収縮量、せん断変位量が大きい傾向が見られる。

図-3 はせん断応力-垂直応力の関係を示している。はじめ垂直応力の変化が無いが、あるところで垂直応力が低下して最小値を取り、その後増加してせん断応力のピーク値(せん断強さ)を取っている。

図-4 は含水比の変化による見かけの粘着成分と内部摩擦角の関係を示している。見かけの粘着成分 c が増加するほど内部摩擦角 ϕ は減少している。

図-5 は含水比と見かけの粘着成分との関係を示している。含水比 w が高くなるとサクションが減少するため見掛けの粘着成分 c は減少すると考えられる。しかし、本試験で得られた含水比と見掛けの粘着成分の関係は、含水比 w が高くなるにつれ見掛けの粘着成分 c が一旦減少した後、ある含水比から増加して最適含水比付近で見掛けの粘着成分 c のピーク値を取っている。

5. まとめ

低拘束圧下でのせん断強度パラメーター c 、 ϕ の含水比の増加による変化を調べることを目的とし、定圧一面せん断試験を行った。得られた強度パラメーターについて実験的考察を加えた。

【謝辞】本研究は科研費（No.12792009、No.13450196）の援助を受けた。ここに謝意を表します。

【参考文献】1)土質試験の方法と解説（第一回改訂版），pp.563～600,2000

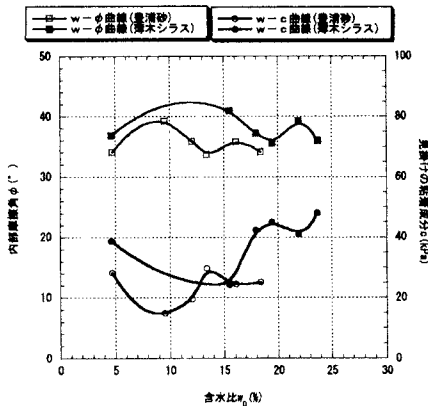


図-4 含水比の変化による見掛けの粘着成分と内部摩擦角の関係

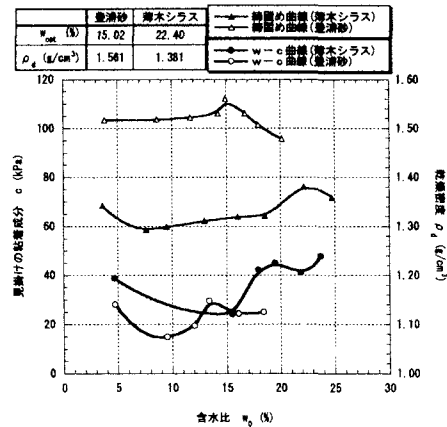


図-5 含水比と見掛けの粘着成分の関係

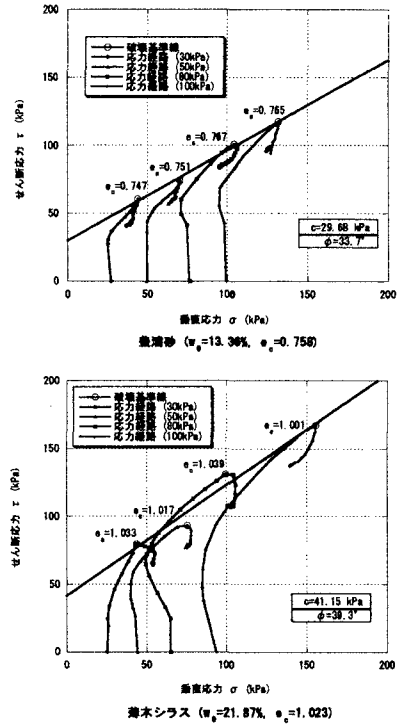


図-3 せん断応力-垂直応力の関係