

III-227

乱したしらすの非排水単調せん断特性

鹿児島高専 正員○岡林巧 山口大学 正員 兵動正幸
山口大学 正員 安福規之 山口大学 正員 村田秀一

1. まえがき

鹿児島市およびその周辺部の沖積平野を構成する沖積しらす層は、南九州に分布するしらす層が流出して非常に厚く堆積したものである¹⁾。鹿児島湾における埋立地盤は、この沖積しらす層の上にしらすを埋立用材として築造された例が多い。このようなしらす埋立地盤で問題となる点は地盤沈下と液状化であろう。しらす埋立地盤の液状化に関する研究は、これまでにかなり行われているもののしらす地盤の液状化対策を十分に講ずるまでに至っていない。本研究はこれらのことを踏まえ、相対密度の違いによる乱したしらすの非排水単調せん断特性について主として検討したものである。

2. 試料および試験方法

試験に用いた試料は、鹿児島県始良郡隼人町産の一次しらすである。表-1にしらすと豊浦標準砂の物理特性を示す。また、図-1は、しらすと豊浦標準砂の粒度分布を示したものである。しらすは、豊浦標準砂に比べて均等係数が大きく、かなり粒度分布が良いといえる。このしらすの細粒分含有率は約35%とかなり高い。供試体の飽和は炭酸ガスで供試体内の空気を置換し、脱気水を通水した後、背圧を負荷することにより確保した。また、得られたB値は0.95以上を確認した。供試体の相対密度は密詰め（Dr=81%圧縮試験, 80%伸張試験）、中詰め（Dr=67, 68%）および緩詰め（Dr=47, 46%）の3種類とした。ここでいう相対密度は供試体作成時の初期相対密度を意味している。

3. 非排水せん断挙動

しらすの非排水せん断挙動に対する相対密度の影響を調べるために、等方応力下で初期有効拘束圧 $P_c=50\text{kPa}$ として非排水三軸圧縮・伸張試験を行った。

図-2は、軸差応力と軸ひずみの関係を示したものである。緩詰め試料に関する軸差応力は、圧縮・伸張いずれも軸ひずみが小さい時点で一端ピーク値に達しているが、その後にひずみ軟化挙動を示し、軸ひずみの増大に伴い漸増している。一方、中詰め試料と密詰め試料に関する軸差応力は、圧縮・伸張ともに軸ひずみの増加に伴い単調に増大しひずみ硬化挙動を呈している。

図-3は、有効応力経路を示したものである。図中の矢印PTは、平均有効主応力が減少から増加に転ずる変相点を示し、CSRはひずみ軟化挙動を生じ始める有効応力比に達した点を示している。

表-1 しらすと豊浦標準砂の物理特性

	G_s	$e_{\max}$	$e_{\min}$	U_c	D_{50}
しらす	2.489	1.494	0.775	29.5	0.165
豊浦砂	2.643	0.973	0.635	1.20	0.210

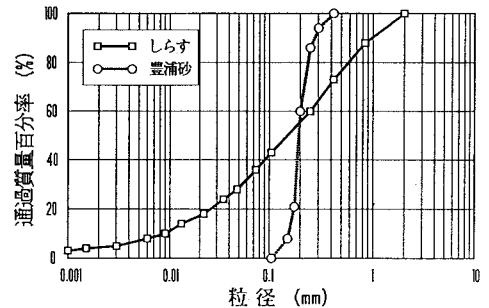


図-1 しらすと豊浦標準砂の粒度分布

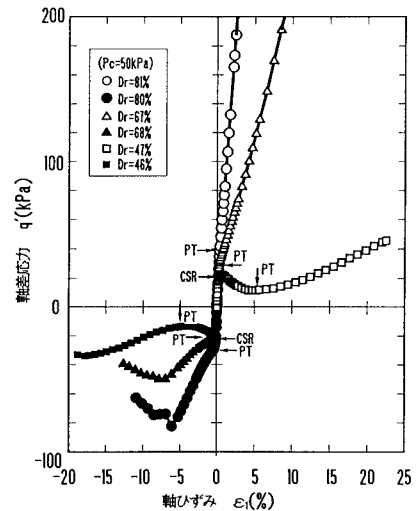


図-2 軸差応力と軸ひずみの関係

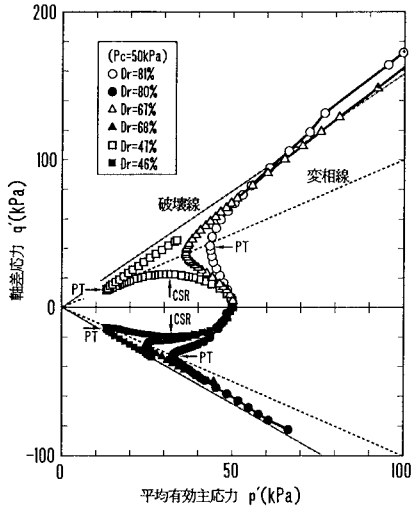


図-3 有効応力径路

非排水せん断時の平均有効主応力 P が初期有効拘束圧 P_c より小さい領域の挙動を収縮傾向と定義し、 $P > P_c$ より大きい領域の挙動を膨張傾向と定義すると、緩詰め試料の有効応力径路は、圧縮・伸張ともにせん断初期からひずみ軟化挙動を伴う強い収縮傾向を示している。一方、試料が密詰めになるに従って有効応力径路は、圧縮・伸張ともにひずみ軟化を伴わないまま変相点に達した後、膨張傾向の挙動を示している。これらのことは、密詰めしらすの場合非排水せん断応力を受けると最終的に、ダイレイタンスーにより膨張挙動に至るが、緩詰めしらすでは粒子の脆弱さから膨張挙動に至る以前に定常状態を迎え、収縮挙動に留まることを意味している。

ダイレイタンスー成分による間隙水圧と軸ひずみの関係を示したものが図-4である。図から間隙水圧は圧縮・伸張ともにせん断初期に緩詰め試料ほど大きな正のピーク値を示すことが分かる。この間隙水圧のピークは、いずれも変相点に対応している。また、間隙水圧のピーク値は、相対密度が大きくなるほど伸張側が圧縮側より大きくなる傾向にある。図-5は、緩詰め、中詰め、密詰めの3種試料に関する有効応力比と軸ひずみの関係を示したものである。どの密度においても有効応力比はせん断初期に急激な立ち上がりが認められる。一方、変相点での有効応力比は試料が密詰めになるほど大きな値を示す傾向にある。このことは、変相点における内部摩擦角が密詰め試料ほど大きくなることを意味している。

4・あとがき

本研究では、相対密度の違いによる乱したしらすの非排水単調せん断特性がほぼ明らかになった。最後に、本研究における試験は、鹿児島高専学生泉憲作（南生建設㈱）、山下直樹（日本工営㈱）の両君にご尽力頂いた。ここに感謝の意を表する。

[参考文献]

1) 安原、平尾、北村；九州における埋立地盤、土と基礎、36-3、73-79、1988。

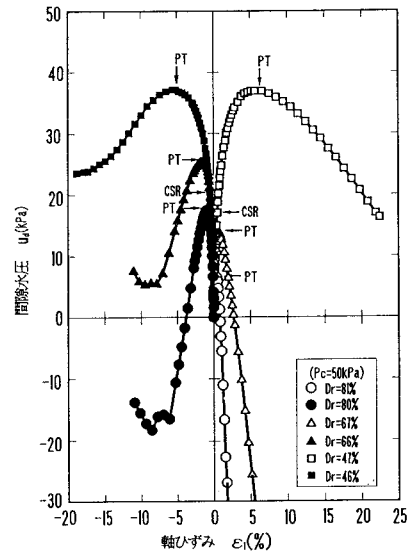


図-4 間隙水圧と軸ひずみの関係

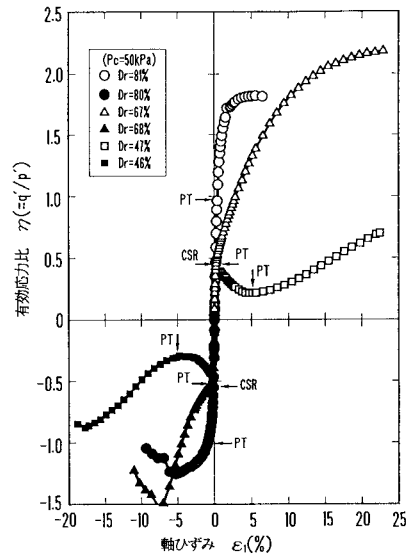


図-5 有効応力比と軸ひずみの関係