

水搬送工法により埋立てられたしらす地盤の三軸せん断特性

鹿児島高専 正員 岡林巧 鹿児島高専 学生員○ 上山祐宜
 (株)アーステック 正員 新納格 崇城大学 正員 荒牧憲隆
 山口大学 正員 兵動正幸 (株)奥村組 正員 日下部伸

1. まえがき

南九州におけるしらすは、総面積4,700km²にもおよび、この内約72%が鹿児島県に分布している。近年、ウォーターフロントを始めとする海洋開発が南九州においても盛んに行われるようになり、しらすを埋立用材として利用した施工例も多くみられている¹⁾。本研究は、水搬送工法によって埋立てられたしらす地盤の三軸せん断特性を明らかにするもので、水搬送しらすの相対密度約40%、90%の主応力差-軸ひずみ関係、間隙水圧-軸ひずみ関係、有効応力径路、正規化した有効応力径路について検討したものである。

2. 試験方法および試料の指数性性質

試験方法は、圧密非排水試験とした。試料は水搬送工法により埋立てられた鹿児島市与次郎ヶ浜の地表面下約10m 地点より採取したしらすである。表-1 に水搬送しらすと豊浦砂の指数性性質を示す。比重は、豊浦砂の方がやや大きい。最大間隙比、最小間隙比は、ともに水搬送しらすが大きな値を示している。均等係数は、水搬送しらすが特に大きな値を示している。

表-1 試料の指数性性質

	G_s	e_{max}	e_{min}	U_c	D_{50}
水搬送しらす	2.516	1.194	0.709	6.440	0.417
豊浦砂	2.643	0.973	0.635	1.200	0.210

3. 非排水単調せん断挙動

図-2 は、 $Dr=40\%$ と 90% における主応力差と軸ひずみの関係を示したものである。 $Dr=40\%$ での主応力差と軸ひずみの関係は、まずせん断初期で強いひずみ硬化挙動を示した後に弱いひずみ硬化挙動に移行している。これに比べて、 $Dr=90\%$ のそれは、せん断初期からすでに弱いひずみ硬化挙動を示しつつ定常状態化する挙動が認められる。

間隙水圧と軸ひずみの関係を示したものが図-3 である。 $Dr=40\%$ での非排水せん断にともなう間隙水圧は、正の間隙水圧値を示してほぼ定常状態に至っている。これに比べて $Dr=90\%$ での間隙水圧は、せん断初期でいったん正の領域で初期有効拘束圧の大きな条件ほど高いピーク値を示した後、その後の軸ひずみの増加とともに負の値を示して定常状態に至る傾向が認められる。

図-4 は、 $Dr=40\%$ と $Dr=90\%$ に関する有効応力径路を示したものである。図-4 から有効応力径路は、初期有効拘束圧の増加にともない次第に形状を変化し、初期有効拘束圧の影響を受けていることが分かる。 $Dr=40\%$ における有効応力径路は、せん断初期に一度収縮傾向を示した後、膨張傾向に転ずるのに対し、 $Dr=90\%$ のそれは、せん断初期からすでに膨張傾向の挙動を示し、大きな主応力差を示して定常状態に至っている。

水搬送しらすの非排水単調せん断挙動におよぼす相対密度および初期有効拘束圧の影響をより明確にするために、主応力差、平均有効主応力を初期有効拘束圧で正規化したものが図-5 である。この範囲での初期有効拘束圧レベルでは、有効応力径路におよぼす初期拘束圧の影響は有意なものではないと考えられる。特に、相対密度の大きな $Dr=90\%$ の水搬送しらすの非排水単調せん断挙動は、一般の砂に認められるものとほぼ同様と見なすことができる。

[参考文献]

- 1) 岡林、兵動、安福、村田：乱した一次しらすの非排水単調および繰返しせん断挙動、土木学会論文集 No.499/Ⅲ-28, pp.97-106, 1994.

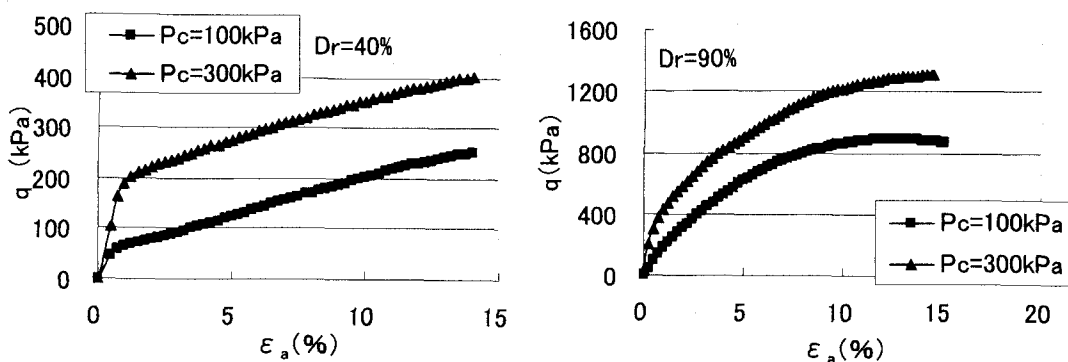


図-2 主応力差-軸ひずみ関係

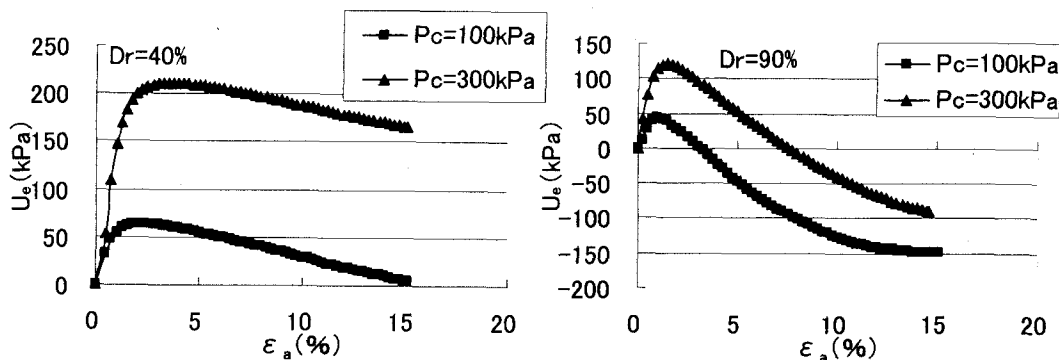


図-3 間隙水圧-軸ひずみ関係

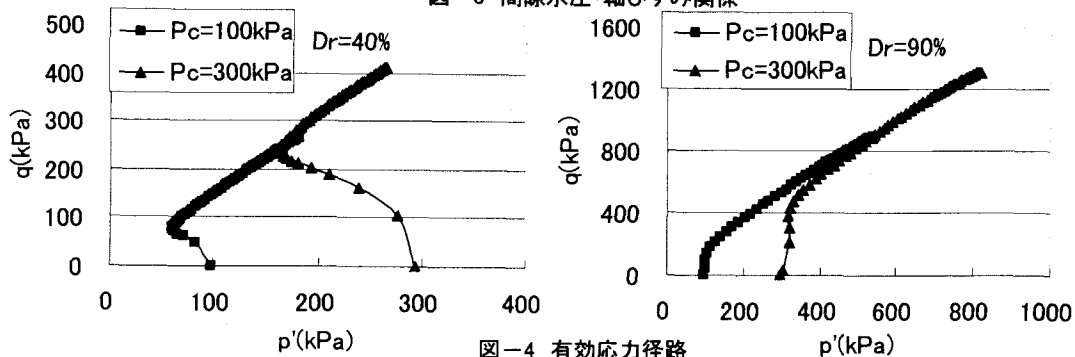


図-4 有効応力経路

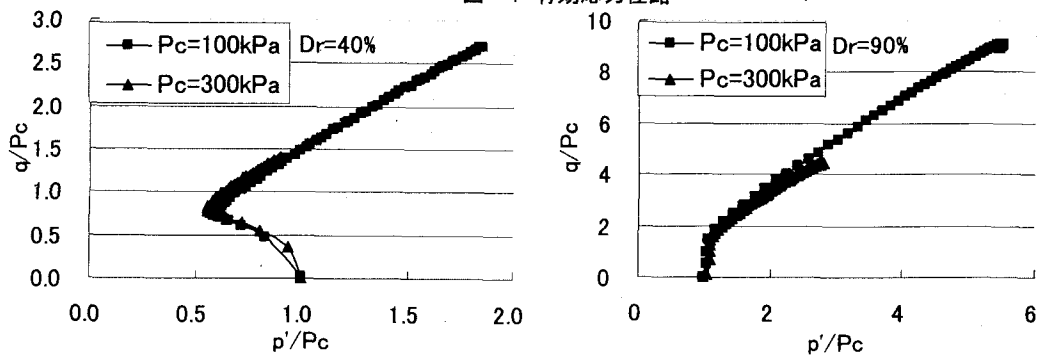


図-5 正規化した有効応力経路