

水搬送工法により埋立てられたしらすの非排水定ひずみ速度繰返し三軸試験

鹿児島高専 学生○太平了一 鹿児島高専 正員 岡林 巧
鹿児島高専 学生 米森 学 山口大学 正員 兵動正幸

1. はじめに

本研究は、水搬送工法により埋立てられたしらすの非排水定ひずみ速度繰返し三軸せん断挙動について述べている。まず、水搬送しらすの相対密度を $Dr=73\%$ に関した、繰返し有効応力径路と軸差応力～軸ひずみ関係を比較検討した。次に、繰返し強度曲線について比較検討した。

2. 非排水定ひずみ速度繰返し三軸試験

本研究に用いた試料は、鹿児島県鹿児島市鴨池町の地下 10m 地点から採取されたしらすである。このしらすは、水搬送工法により埋立てられたものである。表-1 は、水搬送しらすと豊浦砂の物理的性質を示したものである。表-1 から、水搬送しらすは、豊浦砂に比較して均等係数が大きく粒度分布が良いと言える。また、比重は、豊浦砂に比べて粒子内間隙を包含している理由により小さい。さらに、最大・最小間隙比は、豊浦砂に比べてともに大きい値を示している。

非排水定ひずみ速度繰返し三軸試験機の方法は次の通りである。

軸方向繰返し荷重は、コンピュータを用いてひずみ速度および荷重振幅が一定となるように制御され、モータードライバーを介してサーボモーターを回転させて供試体に繰返し荷重を作用させる。計測項目は、間隙水圧、軸変位および軸荷重である。なお、これらの計測データは、およそ 1 回/秒のピッチでサンプリングされ、データローガを介してコンピュータに記録される。

3. 非排水定ひずみ速度繰返しせん断挙動

図-1(a),(b) は、初期有効拘束圧 $p_c=1.0(\text{kgf/cm}^2)$ 、圧密後の相対密度 $Dr=73\%$ に関した条件で、繰返し応力比 $q_{cyc}/p_c=0.539$ および、 0.268 の 2 種類変化させた場合の軸差応力-軸ひずみ関係を示したものである。図-1(a)における軸ひずみは、繰返し初期からすでに大きな値を示し、繰返し回数が少なくて液状化に至っている。一方、繰返し応力比の小さな条件の図-1(b)では、繰返し初期から徐々に軸ひずみが蓄積し、繰返し回数が図-1(a)に比較して大きな値を示して液状化に至っている。いずれの条件に関しても繰返し回数の増大とともに伸張側の軸ひずみが卓越する傾向にあり、相対的に

表-1 試料の指数的性質

	G_s	e_{max}	e_{min}	U_c	D_{50}
水搬送しらす	2.577	1.239	0.712	3.857	0.420
豊浦砂	2.643	0.973	0.635	1.20	0.210

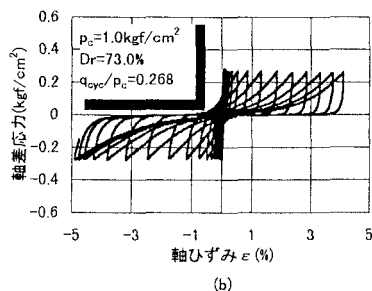
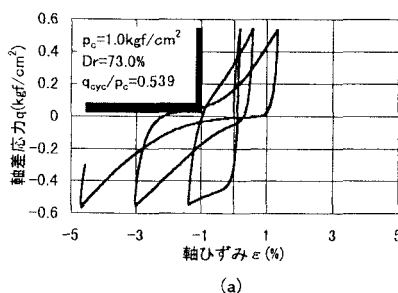


図-1 異なった繰返し応力比に関する軸差応力と軸ひずみの関係

強い強度異方性を示している。この傾向は、密な砂の挙動¹⁾に見られるものと同じである。

異なった繰返し応力比に関する有効応力径路を示したものが図-2(a), (b)である。これらの結果は、図-1(a), (b)に対応している。いずれの繰返し応力比条件においても、繰返し回数の増加にともない平均有効主応力が減少し、液状化に至っている。特に、繰返し応力比の大きな図-2(a)の有効応力径路は、载荷1波で平均有効主応力が急減し、液状化に至っている。この液状化時の有効応力径路は、単調载荷試験で定められる破壊線に沿っているものと考えられる。

図-3は、異なった軸ひずみ両振幅で破壊を規定した場合の繰返し応力比と繰返し回数との関係を示したものである。相対密度 $Dr=73\%$ の水搬送しらすの強度線は、小標本であるが密な砂によく見られるように繰返し回数10回以下において急激な上昇が認められる。また、軸ひずみ両振幅 $DA=1\%, 2\%, 5\%$ に対する強度曲線が異なることから、破壊の定義は、規定する軸ひずみ両振幅 DA に大きく作用されることになり注意が必要である。

4. あとがき

この研究から、水搬送工法により埋立てられたしらすの非排水定ひずみ速度繰返し三軸挙動を解明する手法がほぼ明らかになった。

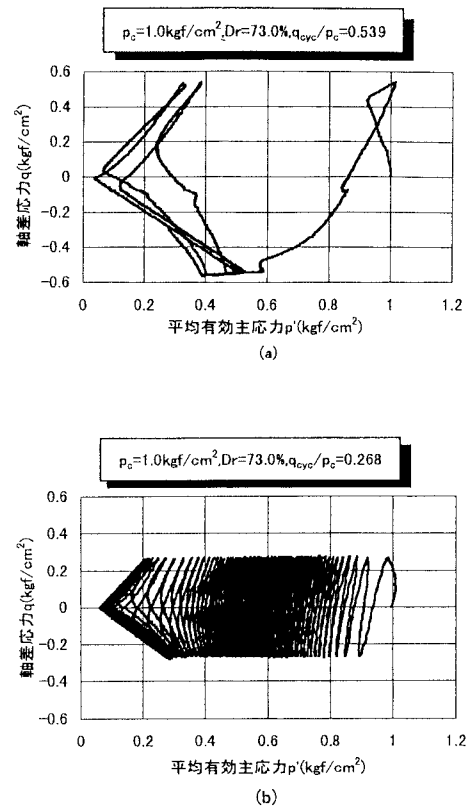


図-2 異なった繰返し応力比に関する有効応力経路

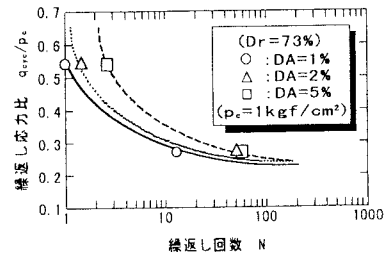


図-3 異なった軸ひずみ両振幅で破壊を規定した場合の繰返し応力比と繰返し回数の関係

[参考文献]

- 岡林 巧・兵動正幸・安福規之・村田秀一：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、No499/Ⅲ-28, pp. 97-106, 1994.