

水搬送工法により埋立てられたしらすの単調単純せん断特性

鹿児島高専 学生員○石原 昌和 鹿児島高専 正員 岡林 巧
 (株)奥村組 正員 日下部 伸 山口大学 正員 兵動 正幸
 (株)奥村組 正員 森尾 敏

1. まえがき

本研究は、試作した簡易単純せん断試験装置を用い、水搬送工法により埋立てられた水搬送しらすの単調単純せん断特性について述べている。まず、相対密度 $Dr=40\%, 50\%$ 、および 60% を目標とした水搬送しらすの $\tau \sim \sigma'_v$ 関係、 $\tau \sim \gamma$ 関係を比較検討した。その結果、水搬送工法により埋立てられたしらすの単調単純せん断特性がほぼ明らかになった。

2. 試験方法および原位置地盤の特性

要素試験は、日下部らが開発した簡易単純せん断試験装置¹⁾を用いた。図-1は試験装置の概略構造を示している。本装置は、Eの供試体をゴムスリーブおよび上下ペダスタルでシールし、側方向応力と軸方向応力の等方圧成分の拘束圧を真空ポンプによる負圧で作用させ、Oの差圧計を用いて間隙水圧を計測している。さらに、軸方向応力の異方圧成分をKのペロフラムシリンダーにより載荷している。水平方向のせん断変位は、Iのギャップセンサーにより計測できる。水平方向の荷重は、Lのロードセル、また、軸方向の荷重は、Bのロードセルで計測している。

図-2は、単純せん断モードにおける供試体の変形状態を示している。せん断ひずみ γ は次式のように定義している。

$$\gamma = \tan \gamma = \Delta / dz \quad \text{----- (1)}$$

原位置水搬送しらす埋立地盤の深度 L と N 値および相対密度 Dr の代表例を示したものが図-3である。 N 値は原位置ボーリングデータを用いている。相対密度は、次式により算出した。

$$Dr = 21\sqrt{N / (0.7 + \sigma'_{v'})} \quad \text{----- (2)}$$

ここに、

N : N 値、 $\sigma'_{v'}$: 有効土被り圧 (kgf/cm²)、

$\gamma_{sat} = 1.5$ (gf/cm³)、 $\gamma' = 0.5$ (gf/cm³)、

地下水位 $W.L. = 1$ (m)

である。

図-3から原位置水搬送しらす埋立地は、比較的緩い地盤であると判断される。

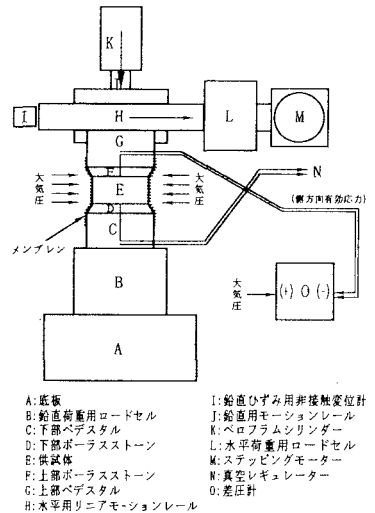


図-1 単純せん断試験装置

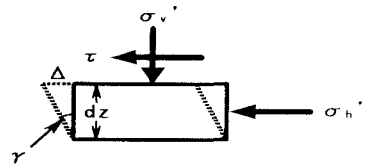


図-2 単純せん断モードにおける供試体の状態

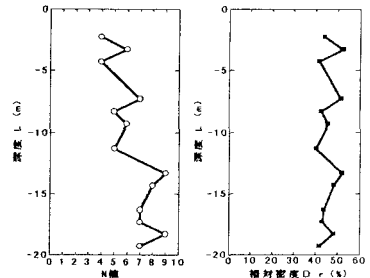


図-3 原位置水搬送しらす埋立地盤の深度と N, Dr 特性

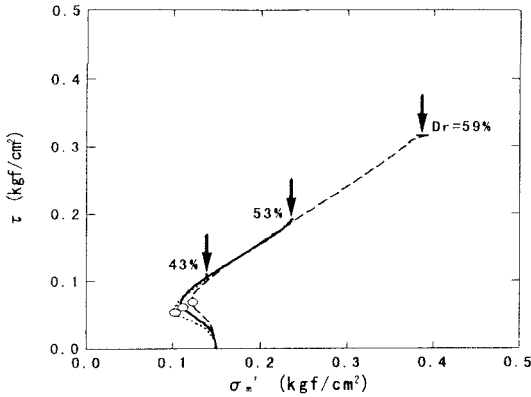


図-4 有効応力径路

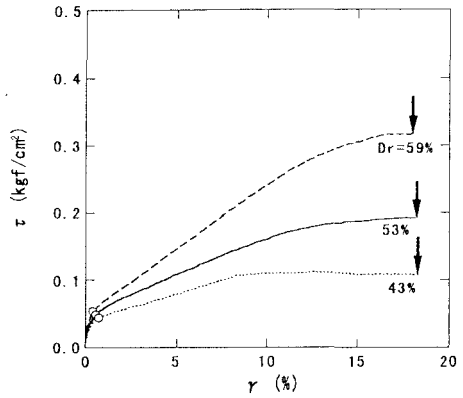


図-5 τ-γ関係

3. 単調単純せん断特性

有効応力径路を示したものが図-4である。図から明らかなように、相対密度の大きな条件ほど定常状態点(τ~σ'ₙ)が定常値化する点：↓印)および変相点(σ'ₙが減少から増加に変化する点：○印)は、増大することが分かる。これらのことから、水搬送しらすの有効応力径路は、一般の中密な砂のそれと同様に密度によらず破壊線に接した後、ほぼ破壊線上を動くものと考えられる。

応力-ひずみ関係を示したものが図-5である。相対密度が大きくなるほどせん断強度は大きく発揮され、せん断初期におけるひずみ硬化の程度も大きい値を示すことが分かる。

図-6は、間隙水圧-ひずみ関係を示したものである。間隙水圧は、相対密度43(%)条件の場合、せん断初期に若干正の値(圧縮)を示すが、即座に減少に転じて負の値を示している。また、相対密度の大きな59(%)条件では、せん断初期から負の値を示して漸増する傾向が認められる。これらのせん断ひずみの増加にともなう間隙水圧の振舞は、中密の砂の挙動²⁾と同じである。

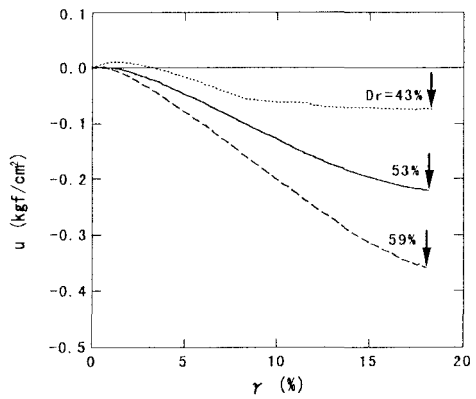


図-6 u-γ関係

4. あとがき

本研究では、簡易単純せん断試験機を用いて水搬送工法により埋立てられたしらすの単調単純せん断特性を考察した。その結果、水搬送工法により埋立てられた比較的緩いしらす地盤のτ~σ'ₙおよびτ~γ関係がほぼ明らかになった。

【参考文献】

- 1) 日下部 伸・森尾 敏・岡林 巧・藤井照久・兵動正幸：簡易単純せん断試験装置の試作と種々の液状化試験への適用，土木学会論文集，No. 617/Ⅲ-46，299-304，1999。
- 2) 兵動正幸・荒牧憲隆・岡林 巧・中田幸男・村田秀一：破碎性土の定常状態と液状化強度，土木学会論文集，No. 554/Ⅲ-37，197-209，1996。