

III-276

中低圧下におけるしらすのストレス・
ダイレイタンスー関係の逆算

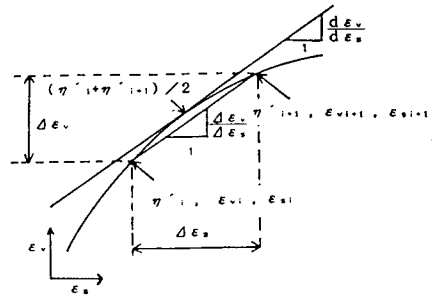
鹿児島大学 工学部 正 三隅 浩二 正 北村 良介
鹿児島大学 大学院 鍋田 慶一郎 宮園 秀二

1. はじめに

中低圧下におけるしらすの平均有効主応力一定排水試験を3軸試験機で行い、得られた応力・ヒズミ曲線より、ストレス・ダイレイタンスー関係を逆算したので報告する。今回の解析では、特に、簡便な整理法として知られる増分 Δ を用いる方法¹⁾を採用し、増分 Δ のとりかた（今回は $\Delta \varepsilon_1$ の大きさ）が、解析結果のバラツキにどのように影響するのかなどを調べた。

2. 増分 $\Delta = (\)_{i+1} - (\)_i$ による整理方法

図1に示すように、ある応力比 $\eta' = q/p' = (\eta'_{i+1} + \eta'_i)/2$ での接線勾配 $d\varepsilon_v/d\varepsilon_s$ を、 η'_{i+1} と η'_i におけるヒズミの測定値の増分を用いて計算した割線 $\Delta \varepsilon_v/\Delta \varepsilon_s$ で代用する方法を、ここでは単に、増分 Δ 法と呼ぶことにする。ここに、 $p' = p'_0$ ：平均有効主応力、 q ：軸差応力、 ε_v ：体積ヒズミ、 ε_s ：せん断ヒズミである。

図1 増分 Δ 法の概要3. しらすの $p' = \text{const.}$ 排水せん断試験

軸ヒズミ速度（0.139 mm/minute）のもとに所定の荷重レベルに達したときに拘束圧を調整して $p' = \text{const.}$ に制御する多段階形式の排水せん断試験を行った。このとき試験データは等軸ヒズミ間隔（ $\Delta \varepsilon_1 = \text{const.}$ ）で測定した。ただし、マイコン制御は行っていない。図2は $p' = 4 \text{ kgf/cm}^2$ でせん断したときの応力ヒズミ曲線のプロットであり、図3、図4は図2のデータをもとに増分 Δ 法で逆算したストレス・ダイレイタンスー関係を示す。また、図5～図7にも $p' = 20 \text{ kgf/cm}^2$ でせん断した場合の同様な結果図を示している。図2、図5の e_{sl} はせん断開始直前の間ゲキ比である。なお、試料の比重は2.609、粘土分、シルト分、砂分の割合は、3.8、3.0、93.2%である。

4. 解析結果の考察

一連の $p' = \text{const.}$ 排水せん断試験結果の解析より、1) $\Delta \varepsilon_1$ を適度に大きくとれば逆算結果のバラツキを小さくできることがわかった。これより実験データの有効数字はだいたい2ないし3であると推測される¹⁾。2) 低せん断応力レベルでは軸ヒズミに対して応力が顕著に変化するので $\Delta \varepsilon_1$ を比較的小さくとった方が有利であることがわかる。3) 今回のストレス・ダイレイタンスー関係は拘束圧一定排水せん断試験の結果²⁾とほぼ同じ関係が得られた。この事はヒズミの弾性挙動がほとんど生じなかったことを意味する。4) 横断等方弾性体の構成式をあてはめせん断中の弾性係数の変化も求めている。図2、図5に記した d_k は鉛直方向の体積弾性係数 K_v と水平方向の体積弾性係数 K_h との違いを示すパラメータであり、異方性の度合を表す。また、 G は鉛直および水平方向のせん断弾性係数（ G_v 、 G_h ）の平均値である。図2、図5には、 $\eta' = 1.3$ における d_k 、 G の値を示した。

5. おわりに

ストレス・ダイレイタンスー関係など敏感な土の力学挙動を逆算するためには、実験の精度を高めることはもちろんのこと、実験データの解析手法にも気を配り、慎重に選んだうえでその手法に精通していることが必要であると考えられる。次回は最小2乗法に挑戦したい。最後に、日頃からお世話になっている名古屋大学、浅岡顕教授に感謝致します。

参考文献

- 1) 三隅, 北村, 池田, 石田: ストレス・ダイレイタンスー関係の逆算方法に関する一考察, 土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.430-431, 1988.3
- 2) 北村, 春山, 三隅: 中低圧下におけるしらすの力学特性, 土質工学会誌, 土と基礎, Ser. No.313, Vol.32, No.2, pp.17-21, 1984

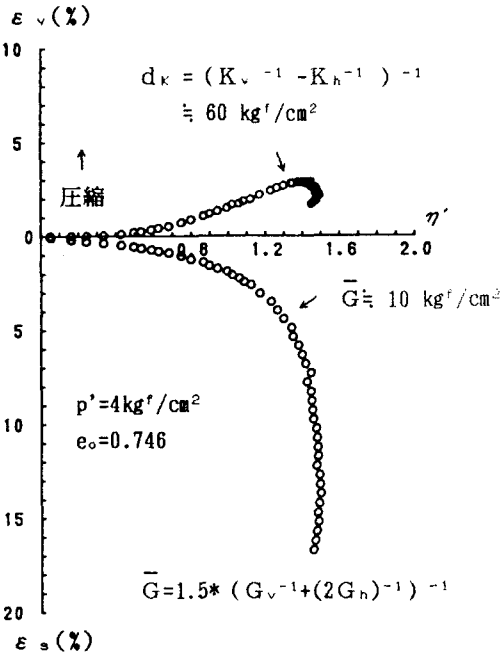


図2 低圧下における実験結果

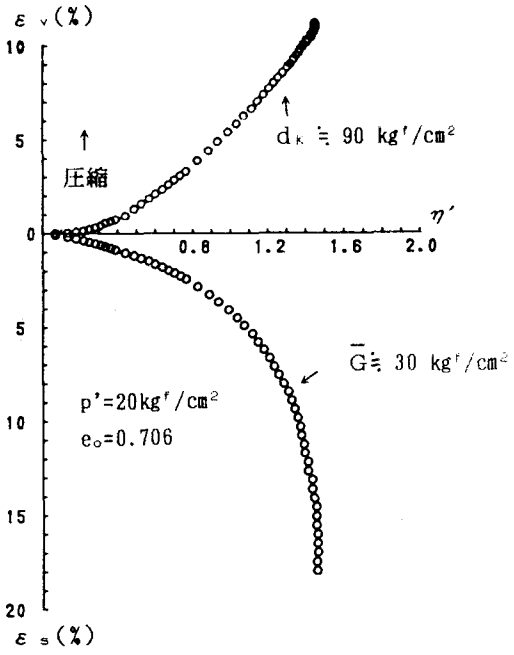


図5 中圧下における実験結果

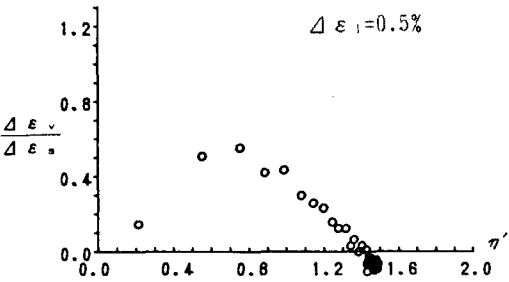


図3 低圧下における解析結果（増分小）

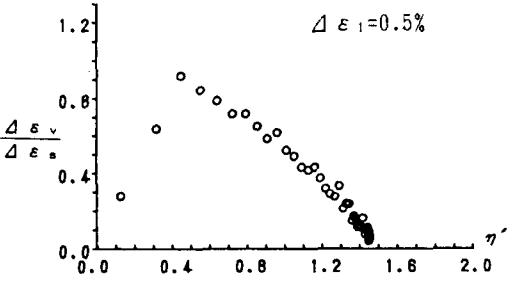


図6 中圧下における解析結果（増分小）

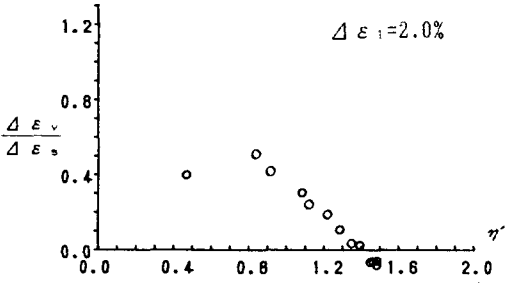


図4 低圧下における解析結果（増分大）

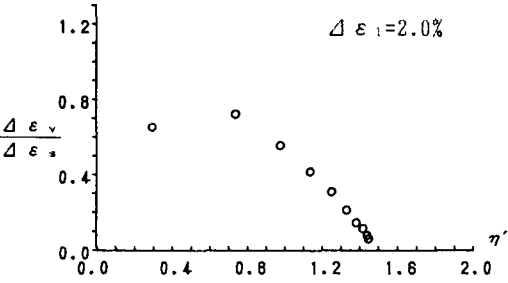


図7 中圧下における解析結果（増分大）