

### III-A 52 正規圧密粘土の非排水せん断供試体内部の含水比分布について

琉球大学 正会員 原 久夫  
 琉球大学 正会員 上原 方成  
 沖縄県 正会員 又吉 康之

#### 1. はじめに

三軸圧縮試験などの力学試験は供試体をひとつの要素とみなし、その内部では応力やひずみなどの物理量は一定と仮定し、実施されている。しかしながら一方でその一様性を否定する試験報告<sup>1)</sup>や計算結果<sup>2)</sup>などが報告されている。今回は、飽和した正規圧密粘土の非排水せん断試験を行い、そのせん断途中の供試体内部の含水比分布を測定した結果について報告する。測定は、供試体内の各点から同時にサンプリングし、含水比を測定できる装置を新しく開発し、それを利用して行った。

#### 2. 実験方法と含水比測定装置

##### 2-1 試料準備

用いた試料は、島尻泥岩を粉砕、練返し再圧密した島尻粘土 ( $w_p=60\%$ ,  $w_L=32\%$ , 透水係数  $k=10^{-6}$  cm/s;  $p_c=98$  kPa) で、49 kPa で  $K_0$  圧密して準備した。これを直径5 cm, 高さ10 cm に成形し、等方圧密非排水三軸圧縮試験を行う。圧密圧力は98.1 kPa, ひずみ速度は0.01 および1%/min である。それぞれのひずみまで圧縮試験を行った供試体を図-1 のように板状に切り出し、含水比分布測定に供する。測点とした軸ひずみ量は0% (初期状態), 1%, 3%, 6%, 15% である。

##### 2-2 含水比分布の測定装置と方法

含水比測定用の試料採取は図-2 のようにステンレス製のチューブを95個並べ、これを供試体に押し込んで行う。測定は上半分, 下半分にわけて行った。チューブ寸法は外径6 mm, 内径5.5 mm, 長さ40 mm であり、先端部には刃先加工が施してある。チューブはそれぞれに番号が刻印され、所定に位置に配置する。これによって均一なサンプリング, 試料の保湿, 位置の確定がなされる。

サンプリングされる土の乾燥質量は約0.5 g, 水分質量は約0.2 g であり、この含水比測定では、多量の

質量測定を精密かつ迅速に行う必要があるため実験ではデジタル式の秤(感度0.001 g)とパソコンを接続し、測定記録した。この間の測定作業時間は約30分を要した。

#### 3. 結果と考察

図-3 は各供試体のせん断過程での応力ひずみ曲線とストレスパスである。図-4 は、各供試体の含水比分布を等含水比線で表した図であり、左からせん断ひずみの進行順に並べて示してある。周辺部の含水比は、半径方向の排水を経験し極端に低くなっているため、図では端から最大5 mm 幅を除いた測定値を示している。図中の数字は各供試体の平均含水比からの偏差量を示す。  $\epsilon_a=15\%$  の供試体の矢印は目測によるせん断方向である。図に示すように等方圧密終了後には一様に分布していた含水比が、圧縮が進むに連れ中心部で低く上下端部で高くなっている。これは間隙水が中心部から上下端部へ移動

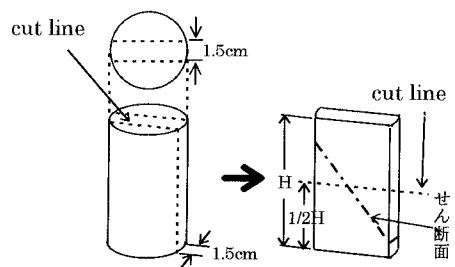


図-1 含水比分布測定試験時の供試体のカット

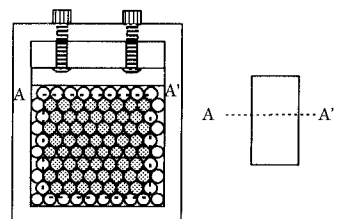


図-2 チューブの配列と供試体の位置

していることを意味し、供試体全体では非排水条件が満たされていても、内部ではせん断面に沿う部分排水せん断状態となっていることがわかる。また  $\epsilon_a=15\%$  の供試体では、間隙水の移動がさらに進行し、等含水比線はせん断破壊面に平行となることから、この時点での含水比は中心軸に対して対称でないこともわかる。

これらの挙動はひずみ速度  $1\%/min$  でせん断した供試体についても同様な結果となり、含水比分布に対するひずみ速度の影響は小さいといえる。

#### 4. まとめ

1.せん断が進むに従い、供試体内部の間隙水は中心

部から上下端部へ移動し、含水比は中心部で低く、上下端部で高くなる。

2.破壊後の供試体の等含水比線はせん断破壊面に平行となる。

3.せん断変形による間隙水移動に対するひずみ速度の影響は小さい。

#### 参考文献

- 1)中野他：正規圧密／超過圧密3軸…，土木学会第50回年次学術講演会Ⅲ-180，pp.360-361，1995
- 2)野田他：平面ひずみ境界非排水…，土木学会第50回年次学術講演会Ⅲ-180，pp.362-363，1995

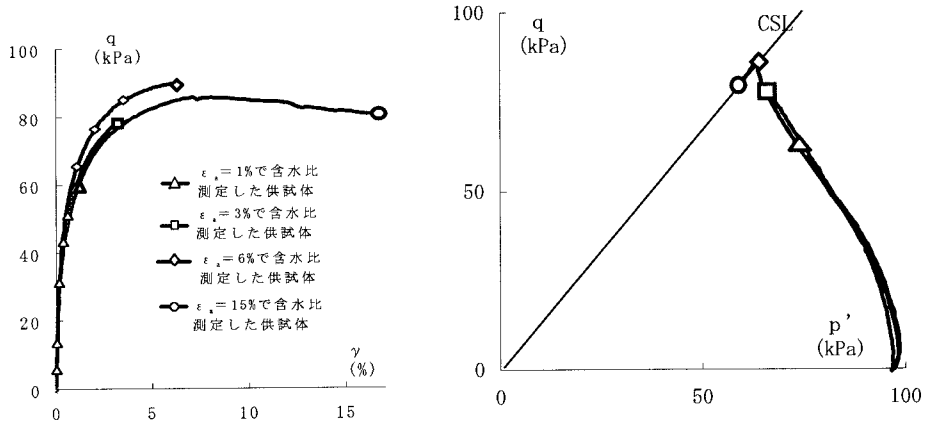


図-3 含水比測定供試体の応力ひずみ曲線とストレスパス

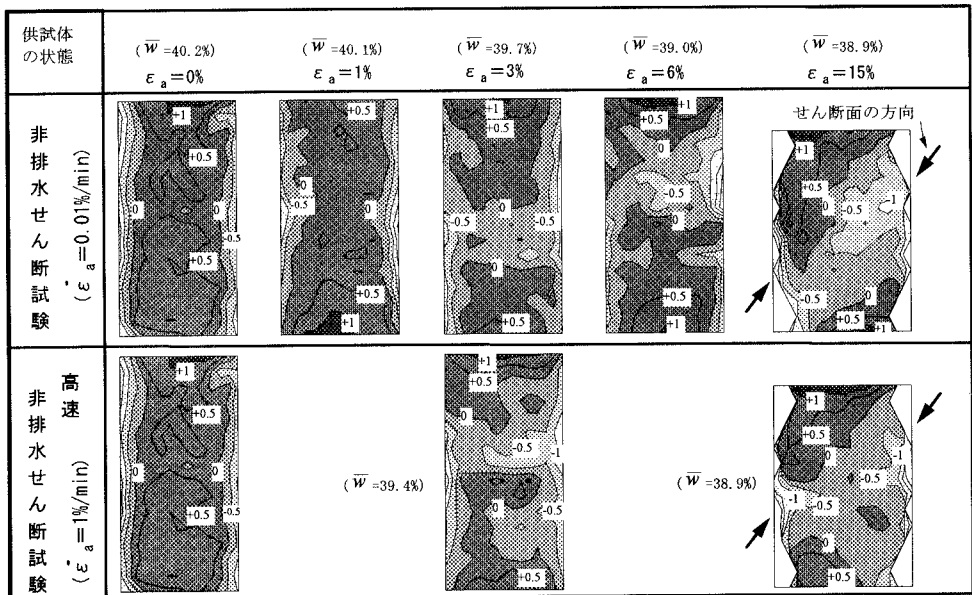


図-4 非排水せん断試験での供試体内部の含水比分布一覧(※图中的数字は平均値からの偏差)