

トリミングによる微視的構造の変化

名古屋大学工学部 正員 正垣孝晴・松尾 稔

名古屋大学大学院 学員 ○ 金 肇 漢

1. はじめに

試料を成形して一軸圧縮試験等を行う場合、トリミングによる機械的乱れは試料の表面で大きく内部では少ないと考えられる。奥村は、乱れの範囲が僅かであってもかく乱の著しい表面付近で圧密が、内部で膨張が生じ平衡後の残留有効応力 σ'_r は著しく低下するとしている¹⁾。そして、トリミングによる乱れの範囲と供試体半径の比が1%のとき、 σ'_r は初めの値の6割に低下するという試算結果もある²⁾。筆者らは、現在砂分の卓越する粘性土や洪積粘性土のような硬質土に対する q_u の適用性に関する実験的検討を急いでいるが、乱れの範囲の差が一・三軸の試験時の応力状態や強度差の一因であると考えている。本研究はこのような観点から、 I_p の異なる2つの粘性土に対してトリミングによる乱れの範囲を微視的に考察したものである。使用した走査型電子顕微鏡 (SEM) は明石製作所製 MSM-9 型である。

2. 供試粘性土

供試粘性土は $I_p=15$ と 23 の2試料 (図-1) であり、上述した q_u の適用性に関する実験で用いている試料の一部である。小型圧密土槽を用いてスラリー状態から圧密 (圧密圧 3 kgf/cm^2) し、

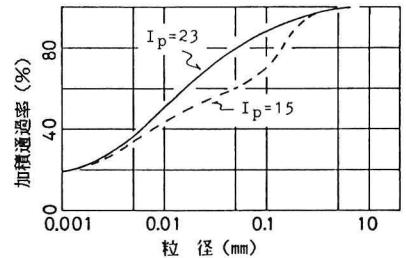


図-1 粒径加積曲線

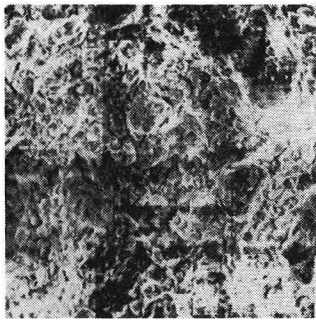
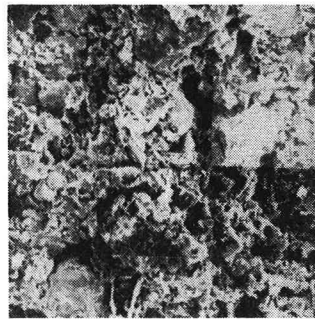
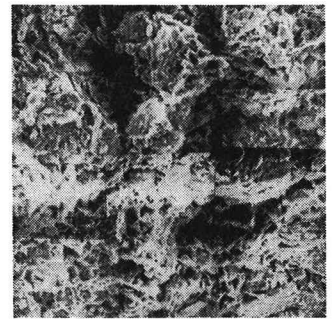


写真1 (a) $I_p=15$, remould



(b) $I_p=15$, 5mm



(c) $I_p=15$, 15mm

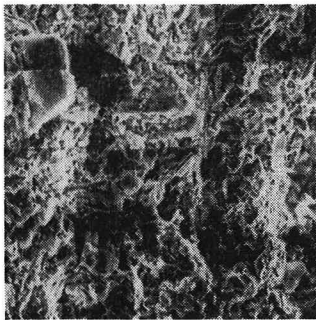
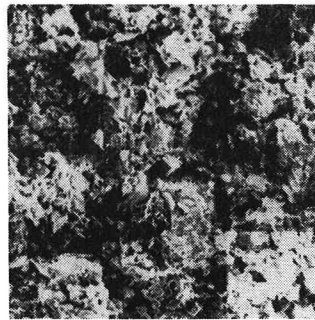
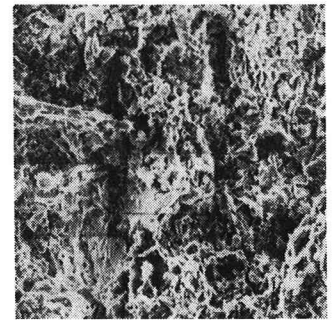


写真2 (a) $I_p=23$, edge



(b) $I_p=23$, 5mm



(c) $I_p=23$, 15mm

ブロックサンプリング後、通常の業務で用いるトリマーとワイヤソー、直ナイフで成形した。検鏡試料の作成方法は文献³⁾と同様である。

3. ベッドの観察と微視的構造の変化に関する考察

松尾・嘉門は粘性土の構造を構成する最小単位としてベッド(Ped)を定義し、物理・化学的力が作用する上限単位と考えた。

そしてベッド内部は安定な状態にあり、ベッド間には機械的力のみが作用して外力の作用によって分割

されることがあるとした⁴⁾。そこで本研究では、このベッドに注目してトリミングによるベッドの変化を考察する。検鏡面から写真撮影の点を任意に抽出し、その箇所て12枚の組み写真をとるが、SEMの倍率は×2000に統一した。写真

1、2は、それぞれ $I_p=15$ と23のSEM写真であり、写真上部が供試粘性土の堆積断面の上方である。写真(c)を見ると I_p の差によらずベッド相互が連結し

組織的な構造を形成しているが、(b)ではベッドの小径化とポア(Pore:ベッドのまわりの間隙)の増大があり構造のゆるみ(奥村のいう影張領域)が明らかである。写真(a)では、ベッドの小径化の傾向は(b)と同様であるがポアの減少と構造の締め(同圧密領域)が著しく、微視的構造が完全に破壊されていることがわかる。ベッド径の測定は、撮影した写真からベッドの形状をトレース(図-2)して定方向径(図-3:供試粘性土の堆積方向をV径、直角方向をH径)を読みとる。図-4は、 $I_p=15$ と23についてV径、H径のヒストグラムを最もよく適合する対数正規分布であてはめたものである。同図を見ると I_p やV径、H径の差によらず、機械的かく乱を受けると曲線が左に移行(ベッドの小径化)し尖った形状(ベッド径の均一化)を持つことがわかる。また、図中の表($\bar{V}$ 、 $\bar{H}$ の値)からトリミングによる乱れの範囲は $I_p=15$ では端面から5~10mm、 $I_p=23$ では6mm程度と判断される。

4. おわりに

I_p の異なる2つの粘性土に対し、トリミングによる機械的乱れの範囲を微視的に明らかにした。トリミングによる乱れの範囲と一軸・三軸の強度および σ'_p の差の関係については今後の課題としたい。データの整理にご協力いただいた名古屋大学工学部技官 野村真一氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) 奥村樹郎(1974): 粘土のかく乱とサンプリング方法の改善に関する研究「港研資料」, No193, PP.19~20
- 2) Kenny, T.C. (1967): The Shear Resistance of Natural Quick-Clays, Ph.D. Thesis, Univ. of London, PP.123~129
- 3) 正垣孝晴・松尾 稔(1985): 粘性土の強度低下に与える外的要因と微視的構造特性への影響「昭和60年度サンプリングシンポジウム論文集」, PP.109~116
- 4) S. Matsuo and Kamon (1977): Microscopic Study on Deformation and Strength of Clays. Proc. 9th. Int. Conf. on S. M. F. E. Vol. 1, PP. 201~204

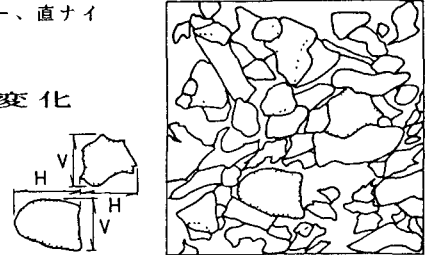


図-2 ベッドのトレース (写真1(c))

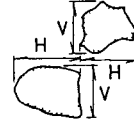


図-3 定方向径

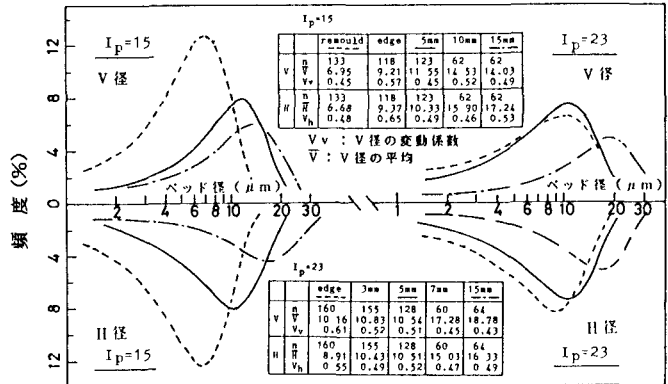


図-4 ベッドのヒストグラム