

III-173 複合土のせん断挙動

東京都立大学 正会員 中西興久
小杯慶天

1 まえがき

自然地盤は、長い年月や種々な複雑な過程を経て出来上っている。そのため調査にあたり、供試体を採取するとき、一様な種類の土を採取することが出来ない場合が度々ある。そこで複合土について、そのせん断強度等を探ようとする場合、せん断強度に至るメカニズムについて検討しておくことも必要であると考えた。

本研究では、その一つとして自然粘土の上に砂がのった地盤を想定して供試体を作り、その複合比を変えて実験を行なったものであり、ここにその結果を報告する。

2 試料、供試体および試験方法

試料は、東京湾より採取した自然粘土と豊浦標準砂の気乾のものを使用した。供試体は、全体が（至）5cm、（高さ）12cmとし、三軸圧縮試験機により、せん断速度0.5%/分でUU試験を行なった。なお供試体の粘土と砂の高さの複合比は、図-1のようにし、砂は密詰めとし、 $e=0.65$ に統一した。粘土は、見返しなどほとんどなく、平均的に同一試料と見なし得る良好なものであり、三軸圧縮分類で粘土に相当する粒度をもち、その物理的性質は、自然含水比82%、比重2.81、液性限界91%、塑性限界48.5%、平均間隙比が、2.24、飽和度100%の自然試料を使用した。

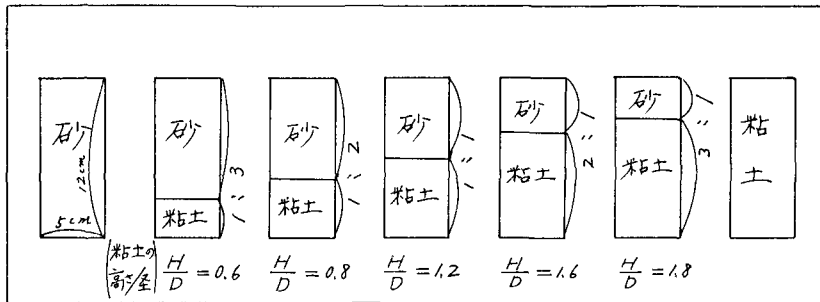


図-1. 供試体の状態

3 実験結果および考察

三軸圧縮試験での側圧に対するピーク時の軸差応力の結果は、図-2に示す通りである。

この図より粘土対砂の高さの比が、1:1、2:1、3:1のそれぞれは、同程度のせん断強度を示しているが、1:2および1:3になると、前述3種類に比べて異なった値を示している。この値を生じた理由は、種々考えられようが、まず第一に試験後の供試体の破壊状況を探べたとき、粘土の破壊面が、異なっ

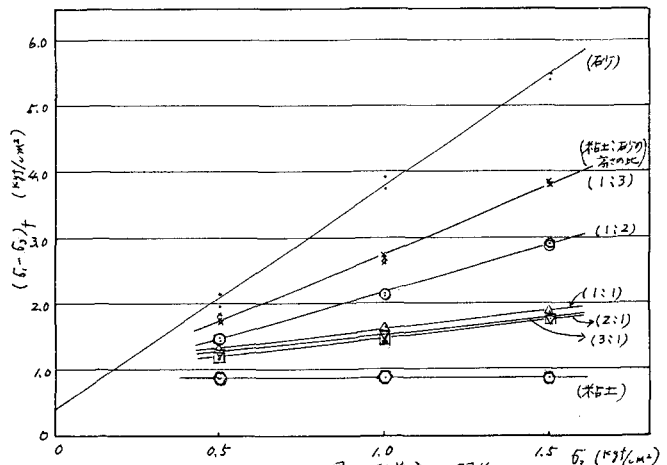


図-2. 側圧と最大軸差応力の関係

現われていることに関係があるものと思われる。前述の3種類については、粘土の破壊面が通常の三軸圧縮試験と類似し、水平面と傾きをもって現われているのに対し、粘土の高さが小さい後述の2種類は、それらが垂直面状に現われており、せん断破壊というより、引張り亀裂が破壊をもたらしたのではないかと疑われる。筆者が以前に行なった研究¹⁾によれば、粘性土の場合、供試体の高さ/径が1.0以上になれば、ほぼ一定の強度を示すが、1.0以下になると、そのせん断強度が大きく出る傾向があることと得ている。また砂試料の供試体の高さの影響については、高さ/径が0.5以下では、そのせん断強度が強くなるという結果が得られている²⁾。

図-3は、実験値より求めた ϕ と C の関係を示したものであるが、高さ/径が $0 \rightarrow 1.0$ では、 ϕ が減少するにつれて、 C が増加する傾向が明白にみられるが、高さ/径が1.0とこえると、 ϕ 、 C ともほぼ一定の値を示すと思われる。しかし粘土のみの場合は、必ずしもこのような値を示さない。

図-4は、粘土の高さ/径に対する最大軸差応力の関係を示したものであるが、高さ/径が1.2以上の領域では、各側圧を通じて、ほとんど同じ値を示している。一方高さ/径が1以下の領域になると、高さ/径が減少するにつれて $(\sigma_1 - \sigma_3)_p$ の上昇が顕著である。

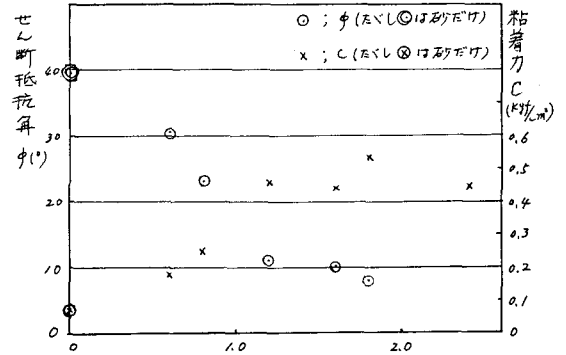


図-3. 粘土の高さ/径に対する ϕ と C の関係

これらの現象の理由の一つとして考えられることは、前述の粘土の高さ/径の値の差によって、せん断破壊状態が異なる結果生じたものと思われる。なお試験後の供試体中の粘土のひずみ量の測定値が全軸方向ひずみ量のほぼ1/2になっており、更にこれが、どのケースにもみられたことは、興味深い。いずれにせよこの(砂+粘土)の複合体は、粘土だけの強

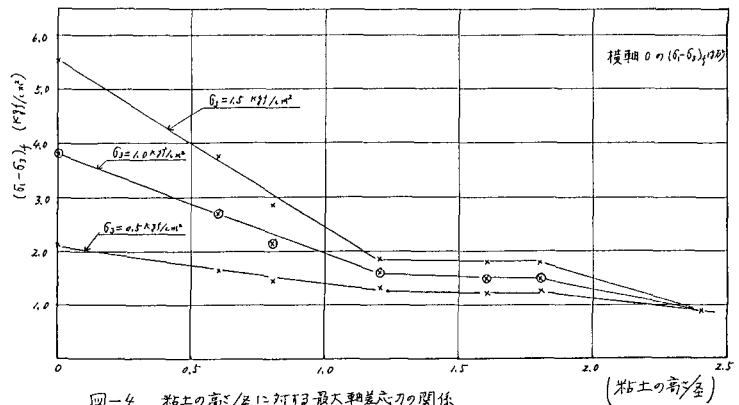


図-4. 粘土の高さ/径に対する最大軸差応力の関係

さで破壊するのではなく、砂の強度の影響を受け、しかも粘土の高さ/径の程度の違いによってそのせん断強度に差がでるものと考えられる。

最後になりましたが、本研究にあたり種々御指導いただいた本学の場合欽次先生に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 井上廣典, 中西典久 三軸圧縮試験に関する基礎的研究
土木学会 第26回年次学術講演会 1971
- 2) 小林慶夫 三軸圧縮試験中に生ずる円錐くさび
土木学会 第30回年次学術講演会 1975