

III-103 三軸圧縮試験に関する基礎的研究

(供試体の大きさとせん断速度の影響)

東京都立大学 正会員 井上広胤

○中西典久

1 まえがき

三軸圧縮試験における供試体の大きさについては、土質試験法(土質工学会編)に述べられているように高さは径の2倍以上にするのが一般的であるとされている。しかし実際の試験にあつては、種々の事情からそれだけの大きさの供試体を取りにくい場合が生じる。そこで小さな供試体でも標準のものと同じく強度に変化がないことが明らかになれば、試験を行なう上で好都合である。筆者らは以上のような観点から、径と高さの比が異なる種々の供試体について実験を行ない、あわせて試験の時間的経済性の更なる考慮して、せん断速度についても検討を行なったものである。

2 試料、供試体および試験方法

使用した試料は豊浦標準砂と横浜港より採取した粘土である。粘土は初期含水比130%の粒された資料を圧密モールド(径15 cm, 高さ20 cm)に入れ0.5 t/cm²および1.0 t/cm²の静荷重を加えて2種類の圧密試料を作成した。

供試体の大きさについての試験は、砂の場合径を3.5 cmと5 cmの2種類とし、高さは径の1.5~2.5倍の範囲においてUU試験を行なった。初期間ゲキ比は0.67と0.77の2種類である。粘土では、2種類の圧密試料から径3.5 cm, 高さが径の1~2.5倍の供試体をつくり、同様の試験を行なった。

せん断速度に関する試験では、砂は径5 cm, 高さ12.5 cmの供試体について初期間ゲキ比0.67および0.77において試験を行ない、粘土では前述の2種類の圧密試料から作製した径3.5 cm, 高さ0.75 cmの供試体について試験を行なった。せん断速度は、軸ヒズミ4/1~3.0%/分で試験はUU試験である。

3 実験結果および考察

図1~3は、供試体の径を一定とし高さを変化させた場合の試験結果を、高さと最大軸差応力との関係についてプロットしたものである。図1は砂の場合に供試体の径が3.5 cmのものである(径5 cmのものも同様の結果が得られている)。図からわかるように、この範囲の高さの変化はほとんどその強さに影響を与えないようである。

図2~3は粘土についての同様の結果である。これらの図から粘土の場合には、高さが径の2倍以下になると強さが大きく出る傾向があり、特に高さ/径の比が1のときはこの比が2のときと比べて明らかに大きな強さを示すようである。

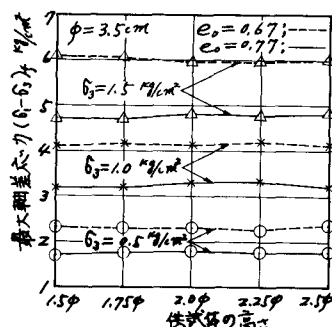
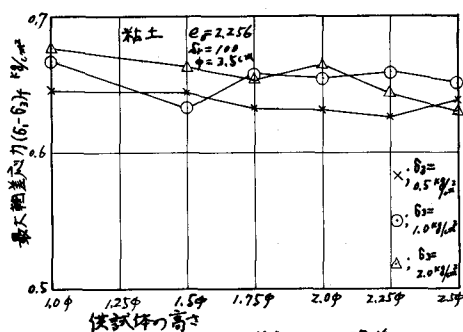
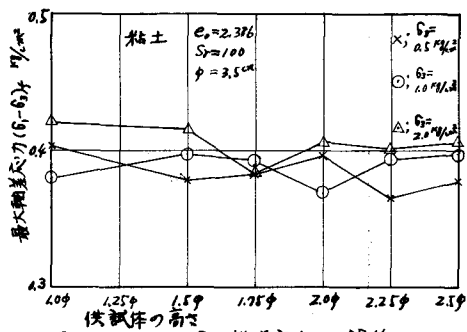


図1 高さと最大軸差応力の関係



図一 二 高さと最大軸差応力との関係



図一 三 高さと最大軸差応力との関係

供試体の破壊面は、高さ/径の比が 1.5 以上の場合には斜めになっているが、この比が 1 の場合には垂直面となって現われた。これは上下の載荷板による拘束の影響などがあるためと考えられるが、いずれにしても過大な強さを示す傾向は明らかなのであろう。供試体は径にくらべて高さが 2 倍以下にならないうようにすることが必要であらう。

図一 4、5 は、セン断速度を 0.1 ~ 3.0 %/分の範囲内で変化させたときの試験結果から、セン断速度と最大軸差応力の関係とプロットしたものである。

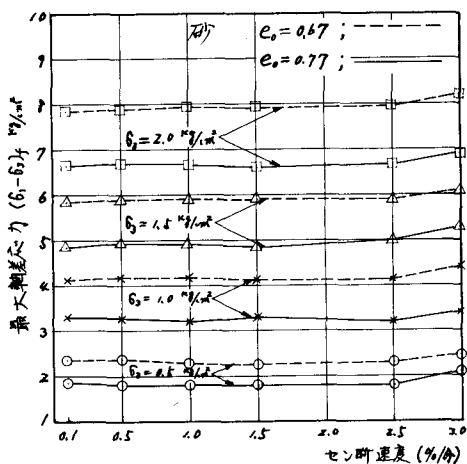
砂に関しては 0.1 ~ 2.5 %/分の速度範囲では最大軸差応力の値にほとんど変化がみられないが、3.0 %/分の場合には幾分大きな値を示す傾向がある。

一方粘土では、セン断速度の増加にしたがって最大軸差応力の値が大きくなる傾向がうかがわれる。そして砂の場合と同様に 3 %/分近くになるとその傾向は、顕著になる。

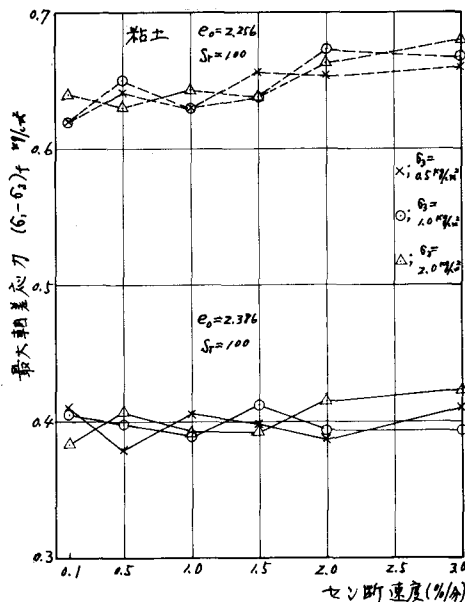
同様の実験は、Casagrande, Shannon や Taylor が行っており、これを Bishop がまとめた結果が、土質工学ハンドブック¹⁾にも引用されているが、筆者らの実験範囲でも、これと全く同じような傾向が認められた。

参考文献

- 1) 土質工学会編；土質工学ハンドブック



図一 四 セン断速度と最大軸差応力の関係



図一 五 セン断速度と最大軸差応力の関係