

北見工大 正 山田洋右

北見工大 正 鈴木輝之

1. まえがき

一軸圧縮強度は、試験操作が簡単のため、土の非排水強度を求めるのによく使われる。しかしキ裂性粘土や非常に堅い粘土に一軸圧縮試験を行なうと、圧縮に伴って供試体中に、キ裂が生じ圧縮強度を過小値することになるので、このような場合には三軸圧縮試験を行なうべきであるとされている¹⁾。本報告は、一軸圧縮試験の適用性を調べる目的で、同一試料に対する一軸圧縮強度と三軸圧縮強度の比較を行なったものである。

2. 試料および試験方法

本実験に用いた試料は、表-1に示す物理的性質をもった2種類の乱した粘性土である。供試体の寸法は直径50mm高さ125mmで、これの作製にあたっては真空押出法によった²⁾。本実験ではすべての試料について等方圧密を行ない、圧密中の排水は、上部排水ルー

試料	LL	PI	Gs	粘土(%)	シルト(%)	砂(%)
No.1	60	30	2.64	59.8	38.5	1.7
No.2	67	37	2.70	20.5	65.8	13.7

表-1 試料の物理的性質

トからのみ可能ならしめた。圧密圧は0.4 0.8 1.5 4.0 kg/cm^2 の4段階である。三軸圧縮試験は圧密終了後、非排水条件で圧密圧に等しい拘束圧で行なった。一軸圧縮試験は圧密終了後、三軸セル室から供試体をとり出し、ゴムスリーブをはずしてから行なった。又圧密終了後、側圧を0にして吸水膨張させた試料についても一軸、三軸両試験を行なった。初期飽和度は97%以上である。一軸圧縮試験、三軸圧縮試験ともにヒズミ速度は1%/分である。軸ヒズミは33%まで測定した。

3. 実験結果

(1) 応力-ヒズミ曲線

No.1, No.2の応力-ヒズミ曲線を圧密圧1.5 kg/cm^2 の場合について、図-1, 図-2に示した。

No.1の場合、三軸圧縮試験と一軸圧縮試験の応力-ヒズミ曲線の形に相違がみられる。一軸では $\epsilon = 2\%$ から直線部分が現われた。 $\epsilon = 1.5\%$ よりもやや大きな所でピークが現われ、ピーク後の強度の低下の度合いが三軸よりも大きい。吸水後の $(\sigma_1 - \sigma_3) - \epsilon, q_u - \epsilon$ 曲線は、ともに右図から上昇し、二つの曲線の形の相異は見られない。No.2の場合、 $(\sigma_1 - \sigma_3) - \epsilon, q_u - \epsilon$ 曲線のピークは $\epsilon = 6 \sim 15\%$ に現われた。No.1と同様、 $q_u - \epsilon$ 曲線のピーク後の強度の低下の度合いが $(\sigma_1 - \sigma_3) - \epsilon$ 曲線よりも大きい。吸水後の $(\sigma_1 - \sigma_3) - \epsilon, q_u - \epsilon$ 曲線はともにピーク後の強度の低下は見られない。

このような応力-ヒズミ曲線の相違は、装置に原因するものか土の種類に原因するのかは、今後さらに検討する必要があると思う。

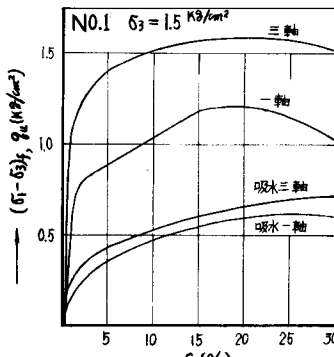


図-1. 応力-ヒズミ曲線

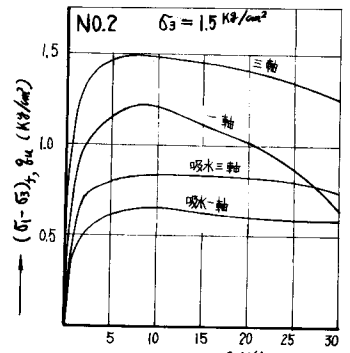
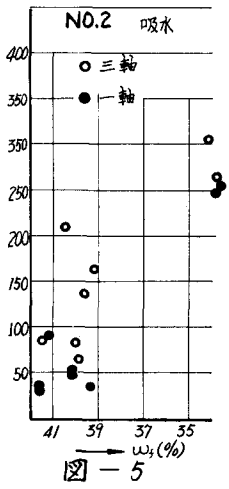
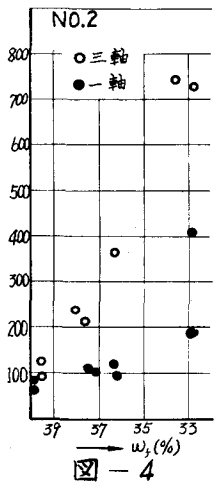
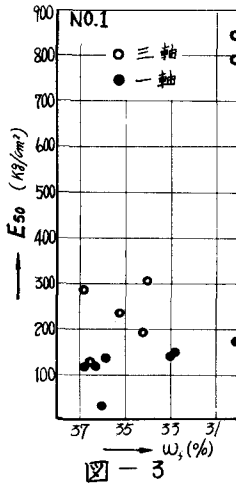


図-2. 応力-ヒズミ曲線

(2) 変形係数 E_{50}

変形係数は地盤の変形性状を推定する手がかりとなるものであるが、土の含水量、試料の乱れ、圧縮と膨張の履歴などによって著しく異なるものとされている。図-3、図-4は三軸圧縮試験と一軸圧縮試験から求めた E_{50} と含水比 (w_f) の関係を示している。NO1, NO2とも三軸圧縮試験から求めた E_{50} の方が大きくなっている。図-5にNO2について吸水膨張後の応力-ひずみ曲線から求めた E_{50} と w_f の関係を示している。バラツキが大きい三軸圧縮試験から求めた E_{50} の方が大きい結果となっている。



(3) 圧縮強度について

三軸圧縮および一軸圧縮試験で測定した $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ と q_u を含水量に対してプロットをしたものを図-6、図-7に示す。NO1, NO2とも含水量の高い場合においては、 $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ と q_u の差はあまりないが、含水量が低下するにつれてその差はしだいに大きくなっていく。吸水膨張させた場合も同様の傾向を示している。なお一軸圧縮試験の場合、圧縮するにつれて殆どどの供試体に微小クラックが見られた。 q_u が $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ よりも小さくなる理由は、微小クラックの影響、応力解放による強度の変化、装置の違い等、種々考えられるがこの結果だけでは分らない。今後さらに詳しく検討してみたいと思う。

以上、粘性土における一軸圧縮試験と三軸圧縮試験の結果の比較だけを定性的に述べてきたが、この結果だけを見れば両者には多少の違いがあるようである。今後さらに実験を進め、三軸圧縮試験などとの比較を通して一軸圧縮試験の特性を明らかにしたい。

最後に本実験に協力してくれた、石丸叔実、藤名一番両君の労に深く感謝します。

参考文献

- (1) 土質試験法 工質工学会編
- (2) 北野三田雄上田 土の圧縮膨張の供試体作製法. pp. 44. 技術報告資料. 工研院. 北野三田雄上田.

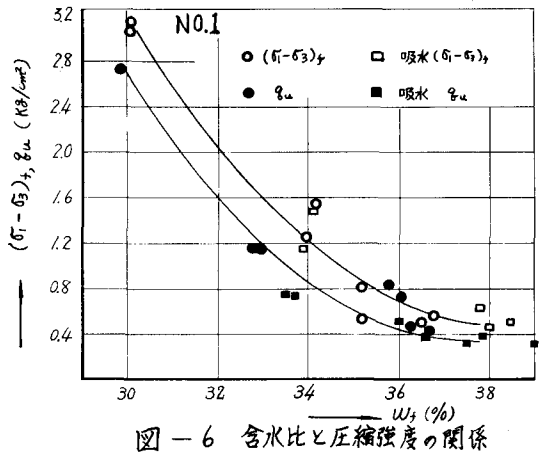


図-6 含水量と圧縮強度の関係

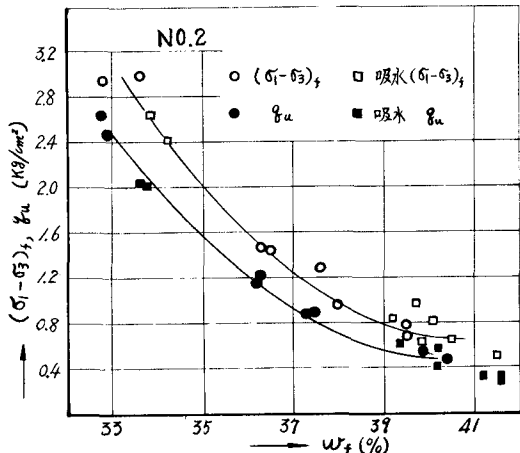


図-7 含水量と強度の関係