

Ⅲ-17 過圧密粘土のせん断ヒズミについて

九州 東海大学 正員 中山 洋
 “ “ “ “ 〇荒牧 昭一郎

まえがき。

前報^{*)}では、従来の供試体(直径6cm,高さ2cm)を使用した一面せん断試験によるせん断ヒズミは、変位量が多い部分においては全体が均一に変位しているため、その変位量を供試体高さで割ることで決定でき、供試体がかなり厚いものであれば、 H_c なるせん断に関係している厚さを知ることによって同様な方法で仮定し得ることがわかった。今回は、試料を過圧密粘土を使い、応力履歴による違ひ、ヒズミ制御と応力制御によるせん断方法の違ひによっても同様な事が言えるかを試みるものである。

〇ヒズミ制御試験方法および結果。

供試体作成方法は前報^{*)}と同じであるが、過圧密にするために、あらかじめ3.0%まで圧密させ、その後1.0, 1.5, 2.0, 2.5%に荷重除去し、等体積せん断試験を行った。実験後、その変位の状態を知るために供試体中央部をカットした。(図-1)。供試体高さ2.0cmのものは正規圧密粘土と同様に全体的に変位していることからして、供試体高さを H_c とすることとし、供試体高さ3.5cmのものは図のように最大厚 H_c と仮定する(図ではせん断後のものでせん断前では不連続性が著しい)。その H_c は正規圧密粘土のこれよりも、わずかに小さいようであるが、ほぼ同様とすることができよう。以上のことより

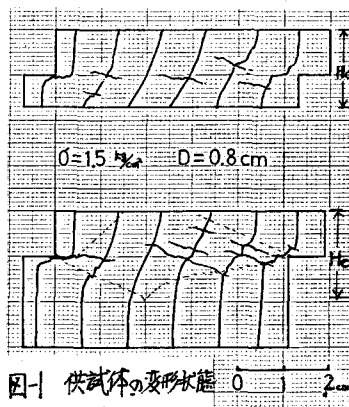


図-1 供試体の変形状態 0 2 cm

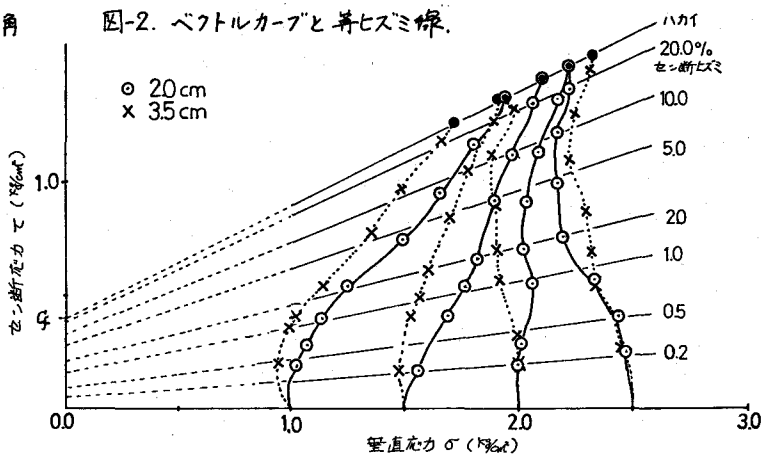
$$\text{せん断ヒズミ}(\gamma\%) = \frac{\text{変位量}(D)}{\text{供試体厚}(H_c)} \times 100 \quad \text{とし、これを}$$

各せん断中のベクトルカーブ上にプロットすると図-2のように供試体高さ2.0cm, 3.5cmいずれも直線上にのり、(これをかりに等ヒズミ線とある)。肉眼で観察されにせん断ヒズミと、それに伴う応力の変化が一致していることを示しており、正規圧密粘土と同様に上記のようにせん断ヒズミとすることができに。また、これを σ'/σ' で整理すると図-3のようになり、せん断ヒズミ(γ)が σ'/σ' のfactorとなることを意味しており、これは、三軸圧縮試験の $\eta = \frac{\sigma_p}{\sigma'_p}$ と ϵ^p の関係と一致している。

次に、等ヒズミ線が応力の小さい部分まで適用できるとすれば、 τ 軸と、クーロンの破壊線、等ヒズミ線との交点をそれぞれ C_f, C_n 、傾き角

図-2. ベクトルカーブと等ヒズミ線。

をそれぞれ ϕ_f, ϕ_n とし、それらとせん断ヒズミとの関係を図示すると図-4のようになり、 $(\sigma'_f/\sigma'_n)_{\tan \phi_f / \tan \phi_n}$ と C_f/C_n はせん断ヒズミの0.5%以上では $\log \gamma$ の直線で表示される。このことは、この土で、剪断曲線から発生した等体積せん断で、クーロンの破壊基準による粘着成分と、マナソ成分は同じヒズミに於



と同じ割合を発生しているものと思われる。

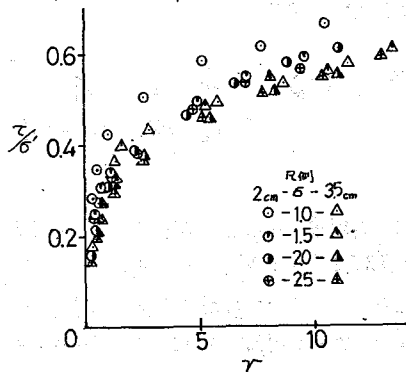


図3 σ_v/σ_h と ϵ_v/ϵ_h の関係図

の応力制御試験方法と結果。

荷重方法は、1時間ごとにセン断能力の20%づつ加え

変位と垂直応

力の落ちつ

いた時点での

応力-ヒズミ曲

線(図-6)と

ベクトルカーブ

(図-5)を得

た。観察された変

形の状態はヒズミ制御試験とほとんど同じであったので、ヒ

ズミの定義を同様に仮定すると、破壊係については応力制御

とヒズミ制御は一致している(図-2, 図-5)。ところが図-6

の応力-ヒズミ曲線を見ると、一定ヒズミに対する応力は、

フリープの方がかなり小さく出ており、図-7のフリープヒズ

ミ速度を見れば、2.0cm径試体高さの最大セン断能力の80%

で既に破壊に至っている。また両試験のベクトルを比較する

と、かなり違った経路を描いている。さらに図-4にみられ

るように、同じ比 $(\sigma_v/\sigma_h)/(\epsilon_v/\epsilon_h)$ に対するヒズミは応力制御の

方がヒズミ制御よりも大きく出てくる。これらの相違は、ヒ

ズミ制御試験による応力の不均一化と体積変化の時間的遅れによる

ものと考えられるので、応力制御試験による応力-ヒズミ関係の方が好ましいと思える。

○ まとめと今後の問題 — 過圧応力土においても、正規圧力土と同様にHc以内の径試体を作り、

セン断ヒズミを 変位量(D)/径試体高さ(H) とすればよい。また荷重方法の違いにかかわらず、同様なヒズミ

の定義をし得るものと思える。今後、三軸圧縮試験の軸ヒズミとの比較をしたい。

参考文献

- *10 中山、荒牧 (1978年) “一面セン断試験のヒズミについて” 新日本建築学会論文誌 p.225
- *20 K.H. Roscoe and Burland “On the generalized stress-strain behaviour of wet clay” Engineering Plasticity.

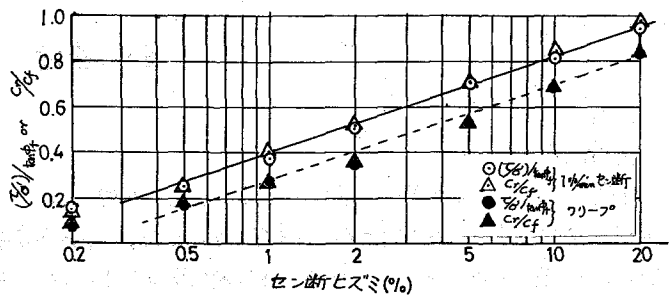


図-4 セン断ヒズミと $(\sigma_v/\sigma_h)/(\epsilon_v/\epsilon_h)$ の関係

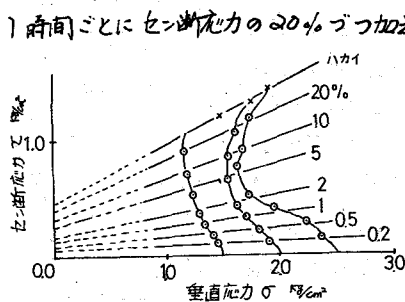


図-5 フリープ試験によるベクトルカーブ

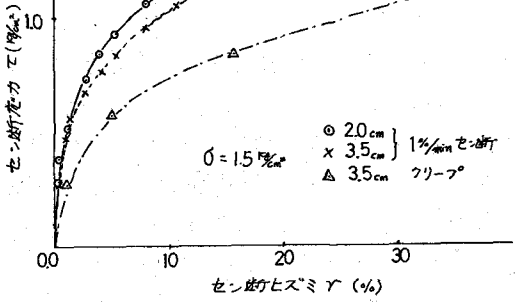


図-6 過圧応力土の応力-ヒズミ曲線

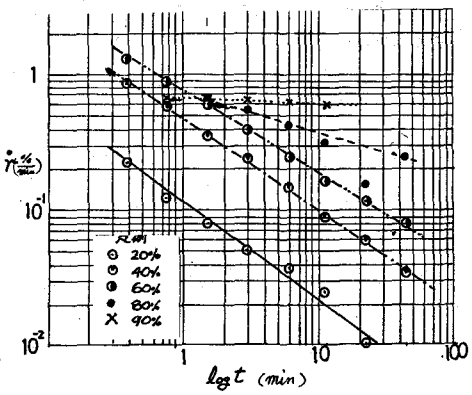


図-7 フリープ時間とセン断ヒズミ速度