

新潟地震で注目された砂の流動化現象はもっぱら土の動的問題の名の下に研究されている。しかし砂の静的な非排水セリ断強さを調べることは、この現象の考察に欠くことのできないより基本的な要件であると考えられる。筆者らは先に試作した新型一面セリ断試験機(図一)を用いて標準砂、新潟砂、梅田砂のろつにつき、乾燥状態で初期固けき比と圧密圧力をいろいろ変えた等体積セリ断試験を行ない、これを普通の等圧セリ断とを比較した。その結果のあらましを報告する。紙数の関係でここには主として梅田砂のデータを挙げておく。

※等体積セリ断試験とは供試体の体積をセリ断中一定に保つのに垂直力を加減して行なうもので、飽和土の非排水セリ断に相当する。また等圧セリ断はセリ断中有効圧力を一定に保つもので飽和土の排水セリ断に相当する。いずれも含水比状態に供試体は定義できるのでセリ断試験手法としては、これまでの分類にも便利である。

三軸試験のデータは講義時に報告する予定である。

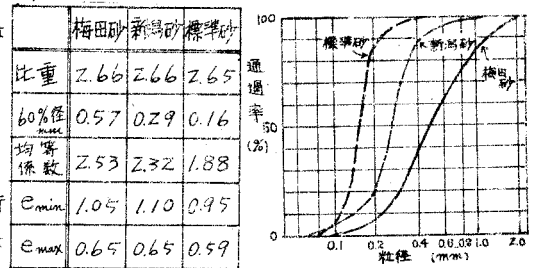
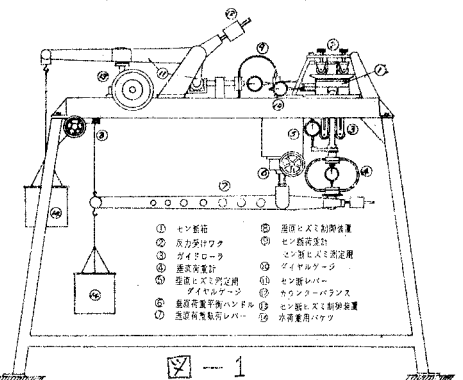
1. 試料、試験方法

試料の要目を表一、図二に示す。改良型一面セリ断試験機、三軸試験機による試験方法、その他はすでに報告したので省略する。初期固けき比 e_0 は1.05, 0.95, 0.85, 0.75, 0.65の5段階に突き棒を用いて詰め、垂直圧力 σ_v は0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 kg/cm²をかけた。

記号 { σ_v : 等体積セリ断の場合のセリ断強さ
{ τ_p : 等圧セリ断の場合のセリ断強さ

2. 実験結果および考察

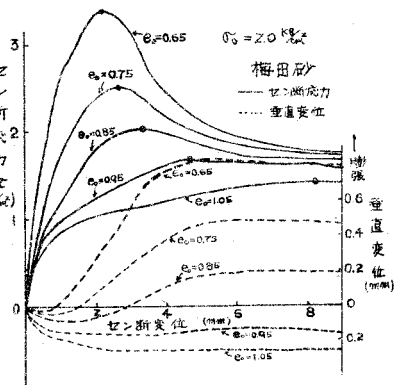
$\sigma_v = 2.0$ kg/cm²をかけて等圧セリ断、等体積セリ断を行なった結果を図三(イ)に示す。等圧セリ断試験(イ)におけるピークの位置は垂直変位の変化が最大のところであり、等体積セリ断試験(ロ)におけるピークはセリ断力の最大時といたって一致する。セリ断時のダイレイタンスは等圧セリ断では体積を変えるが、等体積セリ断では有効応力を変える。その形は一応似ているが、セリ断初期の有効応力の低下の著



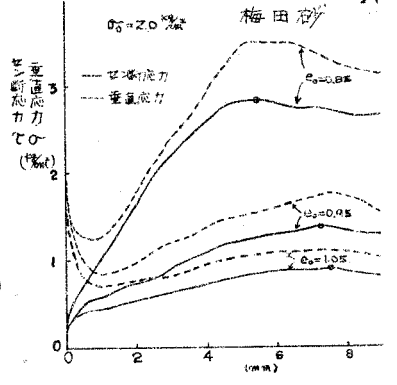
表一

	梅田砂	新潟砂	標準砂
比重	2.66	2.66	2.65
60% 均等係数	0.57	0.29	0.16
e_{min}	1.05	1.10	0.95
e_{max}	0.65	0.65	0.59

図二



図三(イ)



図三(ロ)

しいことが目につく。 $e_0 \leq 0.85$

ではダイレイタシー正で

$\tau_{Vmax} > \tau_{pmax}$ となる。 $e_0 \leq 0.75$ で

では τ_{Vmax} が大きすぎるので

試験を省いた。

図-4(イ)は $e_0=0.95$ の状態

で σ_0 を変えたときの等圧、等体

積セリ断の結果である。後者

ではどの σ_0 下でも σ の最小値

はセリ断変位1mmあたりで生じ σ_0 の半分に減って

いる。これをベクトルカーブで描くと図5を得る。

σ_{min} において摩擦力が十分にmobilizeされ、以後の σ で

に原状を通る共通の直線上を上昇してピークに達する

ことがわかる。各 σ_0 に対して τ_{max} をプロットするとX

印を得る。同じ条件での等圧セリ断の結果を○印で示

す。この位置がベクトルカーブの包絡線と多少上下し

ているのは、セリ断時の体積変化にともなうセリ断箱

の側面摩擦のためと思われる。

図-6(イ)(ロ)は各種の砂の両セリ断方式による σ - τ の

関係である。実線は等体積、破線は等圧セリ断で、向

カーブのク

ロスする圧

力が図-7

(Terzaghi-Rock)

での限界圧力

P_{cr} である。

ゆるい砂と

は事実上 P_{cr}

$=0$ と見てよ

い。ところ

で等体積セリ断時のピークはかなり先で生じるので実際にこれだ

けの抵抗を期待できる場合は少ないであろう。鎖線は σ_{min} 時に

おけるセリ断抵抗で、地震時などにこのくらいの振中のくりかえし

セリ断を受ける場合には σ で共に一層低下するおそれがありこれ

が砂の流動化の最も大きな因子ではないかと考えられる。この実験は山本光治君の協力を得た。ここに

謝意を表す。参考文献

1) 三笠正人; 第10回シンポジウム, 土質工学会 (1965)

2) 三笠正人; 土の力学試験法, 「土質試験法」講習会テキスト, 土質工学会関西支部 (1964)

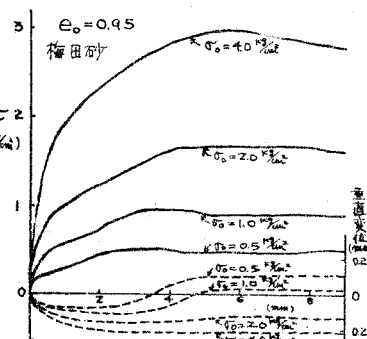


図-4 (イ)

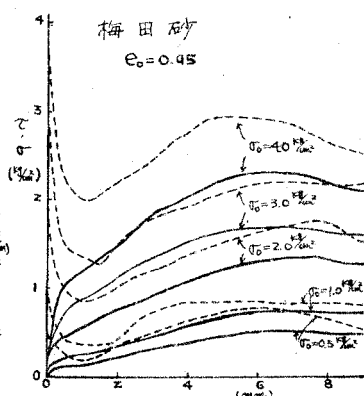


図-4 (ロ)

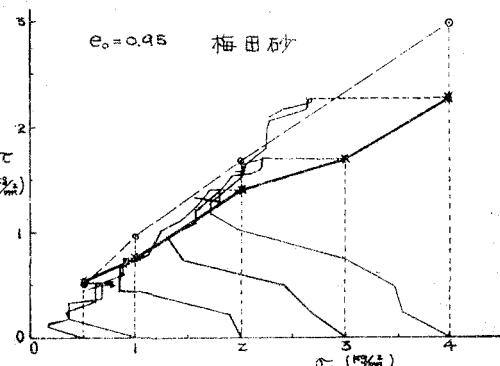


図-5

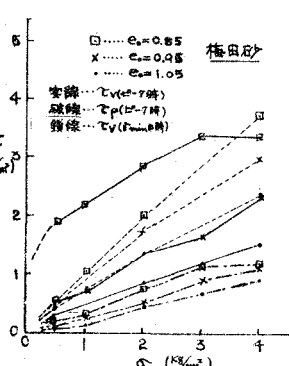


図-6 (イ)

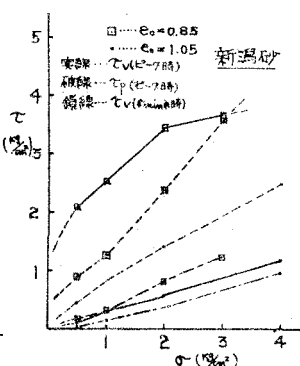


図-6 (ロ)

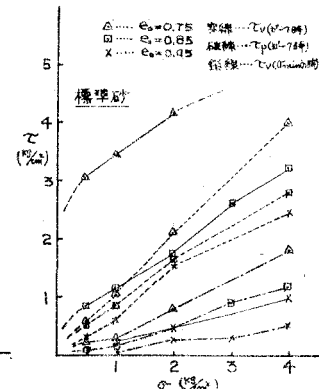


図-6 (ハ)

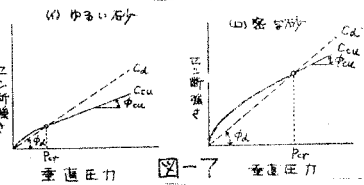


図-7