

防衛大学校(学)○太田耕輔・(学)石田憲也

同上(学)池永均・(正)山口晴幸

1. はじめに

粘土や砂質土のせん断特性に関する研究は非常に多くなされており、それらのせん断特性についての基本的事項についてはほぼ確立されて来ている。しかし、粘土と砂質土の中間的な粒度分布を持つ、いわゆる中間土についての報告は比較的少ない。そこで、本研究では、中間土の基本的せん断特性を把握するために、粘土と砂を各種の質量比率で混ぜ合わせて人工的に作製した混合土を用いて、土の非排水三軸圧縮せん断特性に及ぼす粘土含有量の影響について実験的に検討を試みた。

2. 試料と実験

図-1に示す粒度分布を持つ粘土と川砂を用い、

図-1 試料土の粒度分布

乾燥質量比で3:1(CS-75)と1:1(CS-50)の混合土を作製した。各試料土の物理的性質を表-1に示している。粘土(CS-100)と混合土(CS-75とCS-50)の粒度分布の異なる3種類の試料土を用いて、予圧密法により、練返し再圧密した飽和供試体(直径50mm、高さ120mm)を作製した。飽和度の低下を押さえるため水中で三軸室にセットし、

表-1 各試料土の物理的性質

Sample Properties	Clay (CS-100)	CS-75	CS-50	Sand (CS-0)
Liquid limit w_L (%)	41.99	43.01	42.59	-
Plastic limit w_p (%)	17.32	19.96	24.07	-
Plastic index I_p	24.67	23.05	18.52	-
Specific gravity G_s	2.615	2.623	2.656	2.774

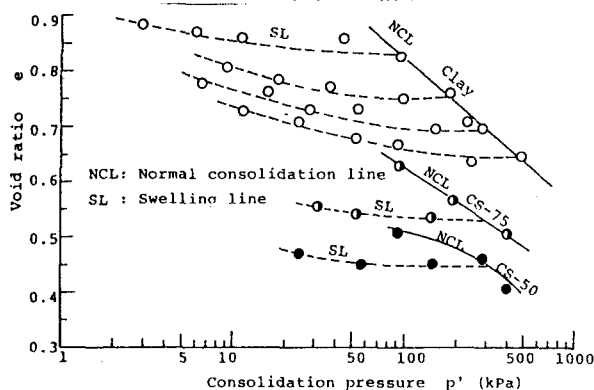


図-2 各試料土の等方圧縮・膨張特性

圧密過程から100kPaの背圧を作用して、各種の応力状態に位置する供試体を得るために(図-2参照)、等方応力条件下での圧密及び膨張を実施した。これらの応力履歴の異なる一連の供試体について非排水三軸圧縮せん断試験をひずみ制御(軸ひずみ速度約0.01%/min)で実施した。

3. 実験結果と考察

せん断に先立つ等方圧密及び吸水膨張後の各試料土の応力状態を $e \sim \log p'$ 面上において図-2にプロットしている。等方応力条件下での圧縮・膨張挙動は粘土含有量によってかなり左右され、粘土含有量(50%)の少ないCS-50試料では圧縮・膨張性はかなり低下し、間隙比(e)の小さな供試体が形成されていることがわかる。即ち、粘土含有量が減少するに従って砂質土的な性質に移行するため、圧縮・

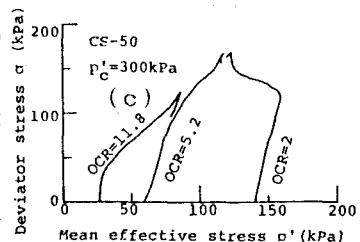
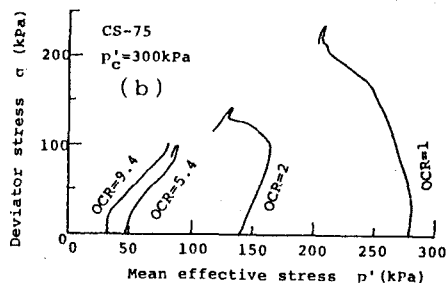
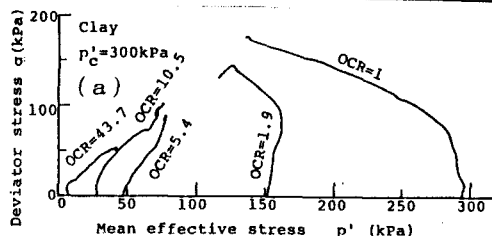
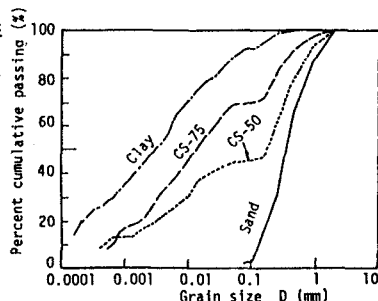


図-3 各試料土の代表的な非排水有効応力経路

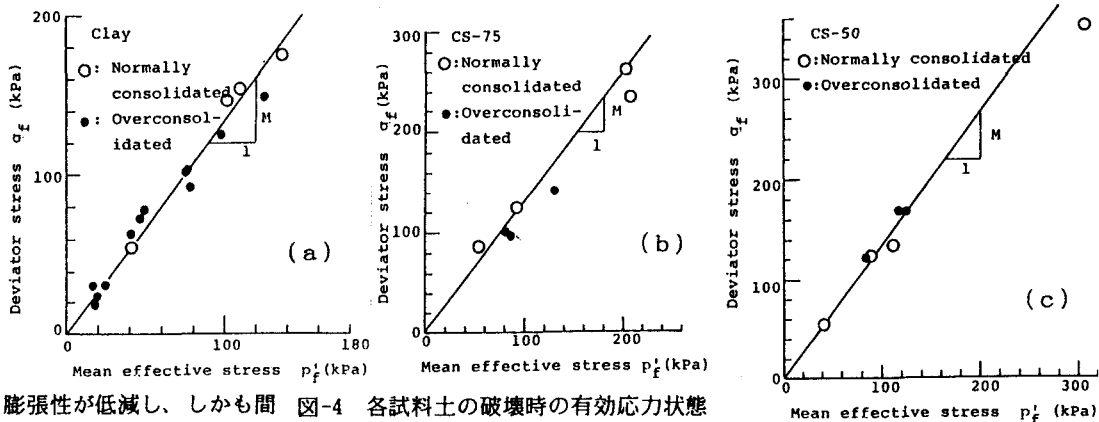


図-4 各試料土の破壊時の有効応力状態

膨張性が低減し、しかも間

隙比変化の圧密圧力依存性

が消失する傾向にあ

るものと考えら

れる。次に、図-

2の各プロットに位

置する異なる応

力履歴を受けた

一連の供試体に

ついての非排水

圧縮せん断挙動

を示したのが図-3~

7である。図-3は先

図-6 C_u/p_o' とOCRとの関係

行圧密圧力(p_o')が300kPaの場合の代表的な有効応力経路を

描いている。粘土含有量50%程度までの試料土では、粘土とかなり

類似した応力経路群が観察される。即ち、過圧密比(OCR)の増

加に伴って過圧密効果が現われ、応力経路が原点に近づく方向

から遠ざかる方向に反転する傾向が認められる。また、

破壊時の有効応力状態をプロットした図-4の結果によると

、各試料土において、正規圧密と過圧密供試体の破壊時の

勾配Mの値はほぼ一致している。このMから有効せん断

抵抗角 ϕ' を求めると粘土、CS-75、CS-50の試料土でそ

れぞれ、32.9°、32.5°、33.0°となり、粘土含有量は

異なるが ϕ' にはほとんど変化が認められない。しかし、

図-5に示す正規圧密供試体の非排水強度増加率(C_u/p_o')はそれぞれ、0.225、0.348、0.424となり、粘土

含有量の減少に伴って C_u/p_o' の値は増加する傾向にあ

る。一方、過圧密供試体の非排水強度比(C_u/p_o')はいず

れの場合もOCRと両対数紙上で直線関係にあるが、試料土間で明瞭な相違は認められない。また、破壊時の

間隙係数(A_r)とOCRとの関係は各試料土でOCR≒5付近以上で負となり、正のグレイタシ方向に移行するが、

図-6と同様に、試料土間での明瞭な差異は認められない。以上の結果から、粘土含有量の相違は圧縮及び膨

張性にかかりの影響を及ぼしているが、特に、強度特性にはその相違の影響があまり認められなかった。

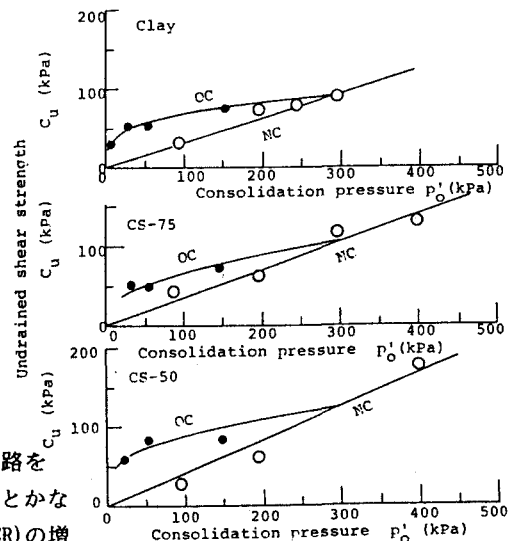


図-5 各試料土の非排水せん断強さの増加率

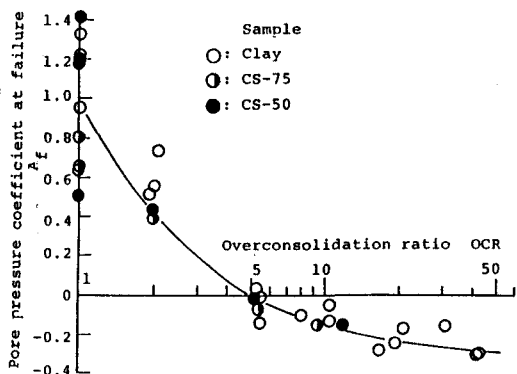


図-7 破壊時の A_r とOCRとの関係

間隙係数(A_r)とOCRとの関係は各試料土でOCR≒5付近以上で負となり、正のグレイタシ方向に移行するが、図-6と同様に、試料土間での明瞭な差異は認められない。以上の結果から、粘土含有量の相違は圧縮及び膨張性にかかりの影響を及ぼしているが、特に、強度特性にはその相違の影響があまり認められなかった。