

九州大学 正員 内田一郎
 学生員 帆足又十郎

1. まえがき

層をなす自然地盤や路盤が外力を受けた時、全体としてどのような挙動を示すかという事は難解な問題である。最も基本的な二層状態の供試体も三軸圧縮試験機を用いてせん断試験を行なった。ここに、その結果を報告する。

2. 実験

実験に使用した土は、福岡市域の原産の真砂土、筑紫野市針摺産の真砂土、及び市販のカオリンである。各々の物理的諸性質は表-1に示す。

資 料	G_s	$LL(\%)$	$LP(\%)$	I_p	均等係数	曲率係数	$LL_{pt}(\%)$	$\gamma_{dmax}(g/cm^3)$
城の原産真砂土	2.643	36	25	11	300	0.9	16.4	1.74
針摺産真砂土	2.657	38	32	6	42.9	2.0	13.5	1.82
カオリン	2.690	37	27	10	98	0.7	18.6	1.49

表-1 試料の物理的性質

二層土も三軸試験に供する場合、供試体上下端面に発生するいわゆる端面マサツの影響も考慮する必要がある。実験Aシリーズは、端面マサツをシリコンアリースを用いて軽減させる方法と従来の方法で行なった試験の比較を則圧 1.0 kg/cm^2 のもとで行なったものである。上層土に城の原産真砂土($w=10.0\%$, $e=0.84$, $S_r=31.4\%$)を下層土にカオリン($w=24.6\%$, $e=0.96$, $S_r=68.7\%$)を用いた。シリコンアリースを用いた端面マサツ軽減法で実験すると圧縮が進むにつれて供試体の横すべりが生じやすい。

(図-1)明らかにせん断が行なわれたものについてデータとして取扱った。Bシリーズは、従来の方法で実験を行なったもので針摺産真砂土($w=10.2\%$, $e=0.73$, $S_r=37.2\%$)とカオリン($w=20.28\%$, $e=0.92$, $S_r=97.7\%$)を試料として用いた。A, B両シリーズともに全応力法で解析した。

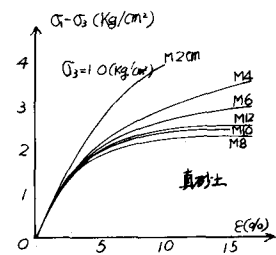
3. 試験結果と考察

(1) 端面マサツの影響

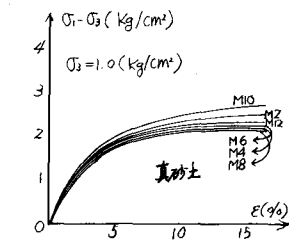
(図2-1)(図2-2)は真砂土供試体の高さと軸差応力ひずみとの関係を示したものである。(図2-1)は従来の方法で行なった試験結果で供試体高さが短いと強度が



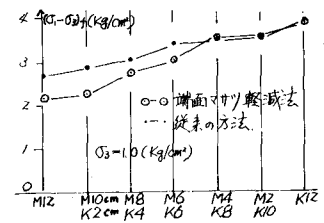
(図-1) 横すべりの起った状態



(図2-1) 従来の方法



(図2-2) 端面マサツ軽減法



(図-3) 層構成と最大軸差応力の関係

大きくなる事が指摘される。(図2-2)は片面マサツ軽減法で行なつた試験結果である。(図3)は層構成と最大軸差応力との関係を示したものである。従来の方法では、片面マサツの影響により強度が過大に判定されると云われていたがその一例であると思う。

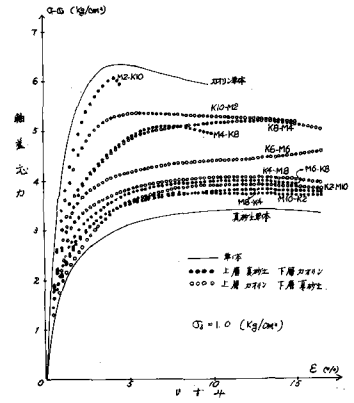
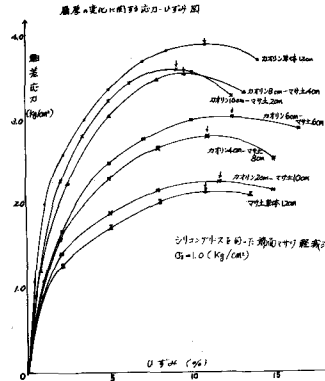
(2) 軸差応力-ひずみ曲線

(図4-1)(図4-2)は層構成と軸差応力-ひずみとの関係を示したものである。

(図4-1)は、片面マサツ軽減法について

(図4-2)はBシリーズに於いての結果である。ともに制圧は1.0kg/cm²である。最上部の曲線はカオリン単体で最下部の曲線は真砂土単体である。

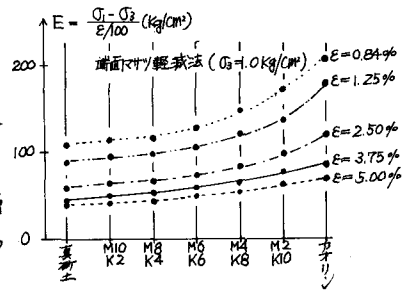
これらの曲線を各々上限下限として複層土の曲線は、カオリンの層厚が増すにつれて上限のカオリン単体の曲線に近づく。Bシリーズの他の例(図4-1)軸差応力-ひずみ曲線(Aシリーズ)



(図4-2) 軸差応力-ひずみ曲線 (Bシリーズ)

(3) 初期の変形係数

(図5)は、片面マサツ軽減法で試験でひずみが0.83%, 1.25%, 2.50%, 3.75%, 5.00%の時、変形係数を縦軸に層構成を横軸にとつたものである。ここに変形係数とは $E = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\epsilon / 100}$ とする。あるひずみに対してカオリン単体と上限値と真砂土単体と下限値とをカオリンの層厚が増すとカオリン単体に近づく。Aシリーズについても同様である。



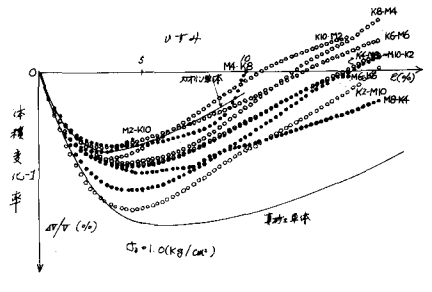
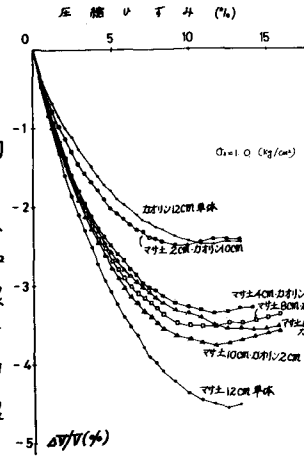
(図5) 層構成と初期の変形係数との関係

(4) 体積変化

(図6-1)(図6-2)は、層構成と体積変化率ひずみとの関係を示したものである。

(図6-1)は片面マサツ軽減法に於いて(図6-2)はBシリーズに於いての結果である。ともに制圧は1.0kg/cm²である。

カオリン単体の曲線上限に真砂土単体の曲線を下限としてカオリンの層厚が増すにつれてカオリン単体の曲線に近づく。Bシリーズの他の例に於いても同様である。(図6-1) 体積変化率とひずみとの関係 (Aシリーズ)



(図6-2) 体積変化率とひずみとの関係 (Bシリーズ)

(5) 層構成と最大軸差応力

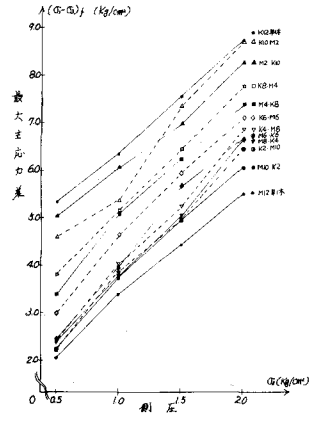
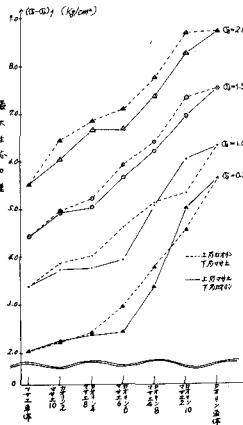
(図7)は、層構成と最大軸差応力との関係をBシリーズに於いて示したものである。(図3)と同様のものである。カオリン単体を上限値と真砂土単体を下限値としてカオリンの層厚が増すにつれてカオリンの単体の値に近づく。

(6) 最大軸差応力と側圧との関係

(図8) は、Bシリーズにおける最大軸差応力と側圧との関係を示したものである。単一試料では両者は一般に直線性を示す事が認められてゐるが、二層系供試体についても、ほぼ同様の事が認められる。

(7) 強度定数(Bシリーズ)

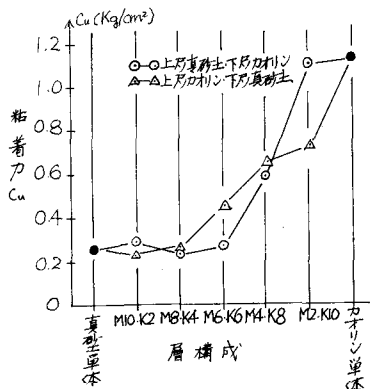
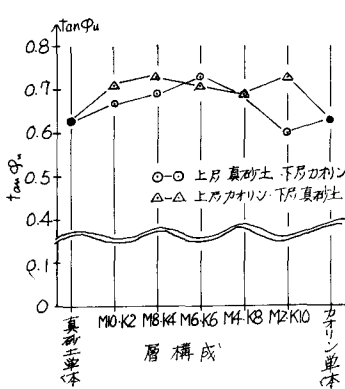
(図-9) は、層構成と $\tan\phi_u$ の関係を示したものである。偶然にも真砂土単体、カオリン単体ともに $\tan\phi_u=0.63$ と一致した。二層系供試体では、この近傍の値を示した。(図-10)は、層構成と C_u の関係を示したものである。真砂土



単体では $C_u=0.27$, カオリン単体では $C_u=1.14$ (図-7) 層構成と最大軸差応力の関係 (図8) 最大軸差応力と側圧との関係である。カオリンの層厚が増すにつれてカオリン単体の $C_u=1.14$ に近づく傾向が認められる。

(8) 破壊形状(Bシリーズ)

(図-11) は、二層系供試体の破壊形状を示したものである。二層の境界は連続している。破壊形状については、次の様な事がいえる。

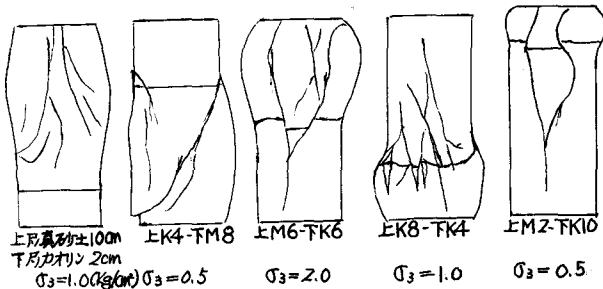


i) 真砂土10cm-カオリン

2cmの構成では真砂土だ (図-9) 層構成と $\tan\phi_u$ との関係にすべり線や亀裂が入る。

ii) 真砂土8cm-カオリン4cmの構成では真砂土だけにすべり線や亀裂が入る。特に、図の様にカオリン部にも亀裂が認められる。

iii) 真砂土6cm-カオリン6cm, 真砂土4cm-カオリン8cm, 真砂土2cm-カオリン10cmの構成では、



亀裂は両部に入る。又、真砂土6cm-カオリン6cm, 真砂土4cm-カオリン8cmの構成では、すべり線は、あまり認められず、二層の境界付近で引張亀裂が認められる事が多い。

(9) 結言

破壊形状で弱部の真砂土部だけのすべり線や境界部の引張亀裂を見ると、これにより強度定数と云々するには問題がある。現在、層厚2cmで6層系の供試体を作り、三軸試験を行っている。その結果は当日報告状1にたく思っています。