

III-144 カオリンを含む混合土および複層土の実験的研究

九州大学工学部 正員 内田 一郎
正員 村田 重之
学生員 帆 足 又十郎

1. まえがき

土の性質について活発な研究が各方面で進められているが、土を砂と粘土に大別した取扱いが一般になされている。しかし自然土は砂と粘土が種々の割合で混ざり合ったものであるし、また自然地盤は色々の土が互層状態で存在することが多い。そこで著者は、前者に関しては砂と粘土を人工的に種々の割合に混合し、後者に関しては二種類の土を重ね合せその層厚を変化させて実験を行なった。今回はこれらの土の力学的性質に関する基礎的な研究として三軸圧縮試験を行なった。その結果の一部をここに報告する。

2. 試料・供試体 および実験方法

実験に使用した土は、混合土試料には豊浦砂と市販のカオリンを、複層土試料にはマサ土とカオリンを用いた。これらの土の粒径加積曲線を図-1に示す。

混合土供試体は豊浦砂を全重量の10~60%まで変化させ、含水比を5, 10, 15%に調整して、24時間以上養生した後、所定の重量をモールドに入れ固め比0.9を目標に突棒で締固め直径3.5cm、高さ7.5cmの供試体を作製した。これらの

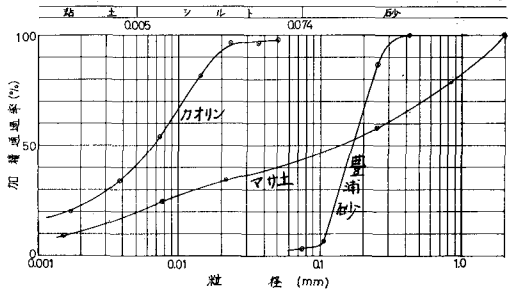


図-1 粒径加積曲線

り試料の物理的性質を表-1に示す。

複層土供試体はマサ土($G_s=2.643$, $I_p=11$)を上層にカオリンを下層として重ね合せ、直径5.0cm、高さ120cmの供試体を作製した。含水比および固めき率は、マサ土 $w=10\%$, $e=0.8$, カオリン $w=24\%$, $e=1.0$ である。

砂の含有量 (%)		0	10	20	30	40	50	60	豊浦砂
性質	比重	2.697	2.684	2.674	2.668	2.664	2.660	2.651	2.643
コンシ テンシー	液性限界(%)	36.7	33.1	30.4	26.7	24.8	20.0	16.7	N.P.
	塑性限界(%)	25.9	23.6	22.0	19.8	18.8	16.0	15.0	N.P.
	塑性指数	11	9	8	7	6	4	2	—
粒度 (%)	砂 2000 μ 以下	0	10	21	31	38	52	60	100
	シルト 75 μ 以下	43	44	38	33	29	24	18	0
	粘土 5 μ 以下	57	46	41	36	33	24	22	0
三角座標による分類		粘土	粘土	粘土	粘土	粘土	砂質粘土 ローム	砂質粘土 ローム	砂
統一分類による分類		CL	CL	CL	CL	CL-ML	ML	ML	SP

セン断試験は側圧を加えた後、1時間静置し非排水条件で行なった。

側圧は0.5, 1.0, 1.5, 2.0 kg/cm²で、セン断速度は1%/min.とす。

3. 混合土に関する試験結果と考察

(1) 応力-ひずみ曲線

図-2は含水比5%, 側圧1.0 kg/cm²の試験結果である。この図より砂混合率の増加に従って、曲線はなめらかな形状を示し、混合率が20%以上になるとはっきりしたピーク値が認められなくなった。

(2) セン断強さと強度定数

図-3は最大軸差応力と砂混合率の関係を示したものである。この図から砂混合率の増加に従って強度が減少しており

表-1 混合土の物理的性質

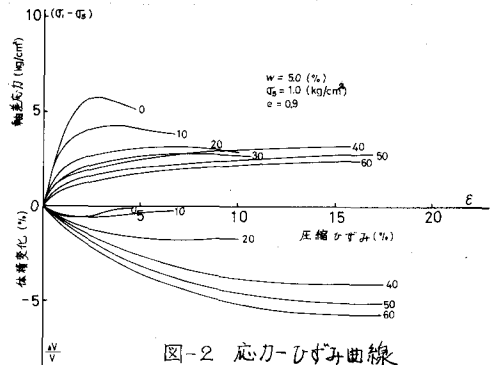


図-2 応力-ひずみ曲線

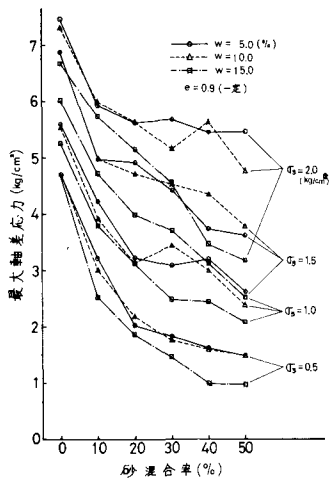


図 - 3

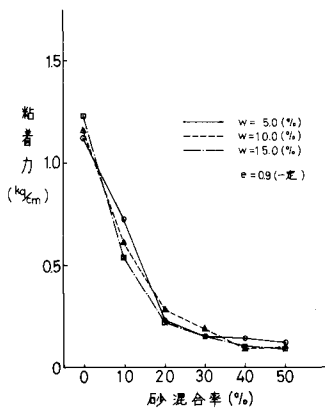


図 - 4

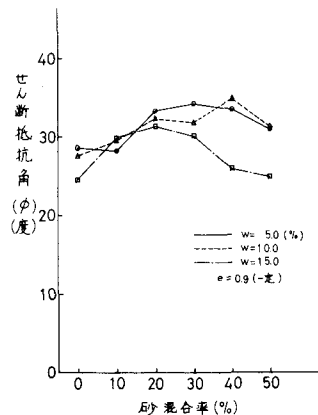


図 - 5

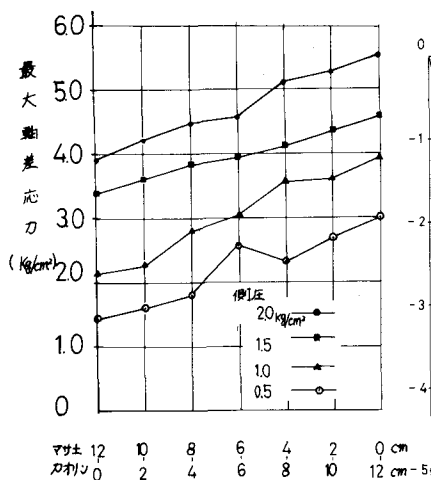


図 - 6

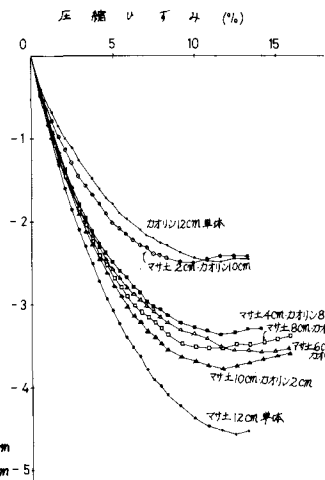


図 - 7

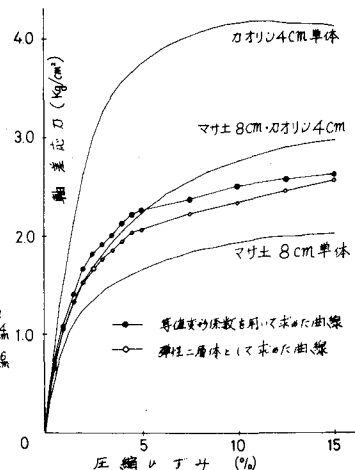


図 - 8

混合率20%付近で変異点が認められるようである。図-4は粘着力と砂混合率の関係を示している。含水比による変化はあまり認められないうえ混合率20%付近で変異点が認められる。図-5はせん断抵抗角と砂混合率の関係を示している。現段階では、はっきりした傾向は認められない。

4. 複層土に関する試験結果と考察

(1) 応力-ひずみ曲線

カオリン単体を上限にマサ土単体と下限としカオリンの層厚が増加につれカオリン単体の曲線に近づく。更に最大軸差応力はカオリンの層厚が増加するにつれほぼ直線的に増加する。(図6) 初期の変形係数についても同様の事が認められる。また体積変化率とひずみとの関係はカオリン単体と上限にマサ土単体と下限としてカオリンの層厚が増加につれカオリン単体に近づく。(図7)

(2) 等値変形係数との比較

図-8はシリコングリースを使用し供試体端部の拘束力を軽減し試験と行なった結果の一例である。 σ_3 と ϵ との比を変形係数とし等値変形係数式 $E = \left(\frac{\sum h_i \cdot E_i}{\sum h_i} \right)^3$ に代入しプロットしたものである。これによると $E=5\%$ ぐらいから実験値と下まわる様である。あわせて二層弾性係数として上記の変形係数と弾性係数とみなしプロットしたのも示した。