

九州大学工学部 正員 内田 一郎
正員 〇村 田 重之
上原 敏章

1. はじめに

土と粘土と砂の二つに分けての種々の研究が各方面で行なわれて来ている。しかし実際の土には、そのどちらにも属さないものが多い。そこで著者らは粘土と砂と人工的に種々の割合に混合した土を用いて、その諸性質を明らかにするための研究を進めている。今回はその手始めとして物理的性質および非排水三軸圧縮試験を行なった。その結果を報告する。

2. 試料・供試体・試験方法

試料は市販の刀オリソと標準砂を使用し、それらを種々の割合に混合しその試料によって実験を行なった。各々の試料の性質を表-1に示す。供試体は空気乾燥した試料に所定の含水比となるよう蒸留水を加え、均質となるように良くこね混ぜ、それを2.00mmのフルイでふるったのち、ポリ袋に密封し24時間放置した。この試

表-1

料を直径3.5cm・高さ7.50cmの鉄製モールドに直径2.5cm・高さ30.0cmの鉄製突棒で静的に締固めた。試料はできるだけ均質の供試体を作るために、五層に分け各層の締固め回数と同じにした。目標とする間げき比は0.9（カオリンの最大乾燥密度の約85%）とした。	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 デンス	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 2000-74 μ	0	10	21	31	38	52	60	100
		シルト 74-5 μ	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・	砂質粘土 ロー・	砂
統一分類による分類		CL	CL	CL	CL	CL-ML	ML	ML	SP	

3. 試験結果 (1) 液性・塑性限界値

図-1は液性・塑性限界試験の結果をプロットしたものである。実験は同一試料につきそれぞれ三回ずつ同一器具で同一試験者が実験した。このグラフから混合試料の液性・塑性限界値が、刀オリソ固有の液性・塑性限界値と混合した砂の量で決まることを示している。つまり混合率が増すにしたがって液性・塑性限界値は直線的に減少する。

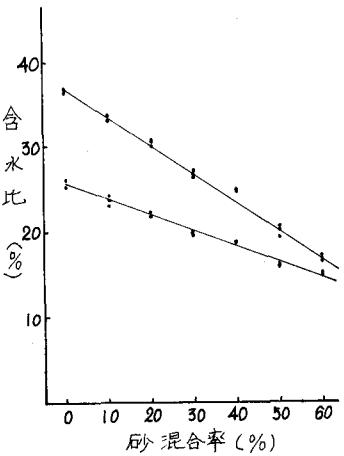


図-1

(2) 応力とひずみ

図-2、3は応力-ひずみ曲線の一例で、砂の混合割合が強度や形状にどのような影響をおよぼしているかを示したものである。図より間げき比を一定にした場合、砂の混合率の増加にしたがって強度の減少が見られる。また一連の実験より含水比の増加によって

強度が減少して行くことも明らかとなった。なお図-2・3・4・5の数字は砂の混合率を表わす。

応力-ひずみ曲線の形状は、砂の混合率が小さい時ほど曲線の立上りの勾配は急となり、小さなひずみで破壊する。逆に混合率の大きい時にはその勾配はゆるやかとなり、破壊も徐々に進行してゆく。

(3) 体積変化

せん断にともなう体積変化は、せん断応力が作用することによって供試体が圧縮されるためと思われる。図-4・5より砂の混合率が大きくなるにしたがって大きな収縮が見られる。また含水比の増加がこの現象を著しくしていることも明らかとなった。これは砂の粒子が球形に近しい形状をなしているのに反し、粘土の粒子が一般に扁平な形状をなしているため、同じ間げき比でも粘土の場合が密なのに比べ、砂が混合されると圧縮性の大きな供試体ができるためと思われる。

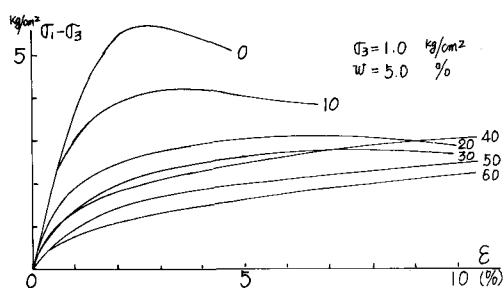


図 - 2

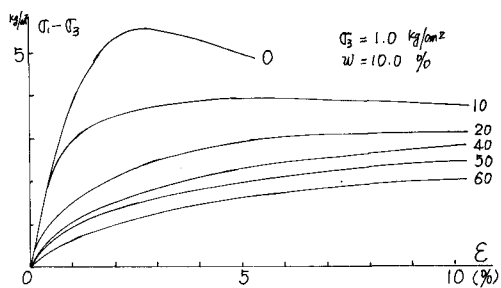


図 - 3

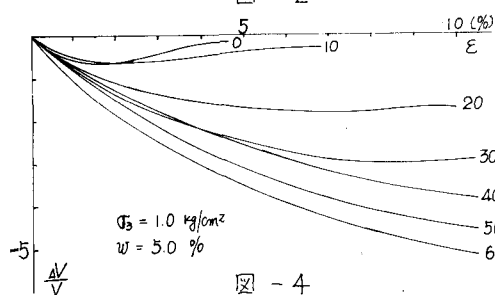


図 - 4

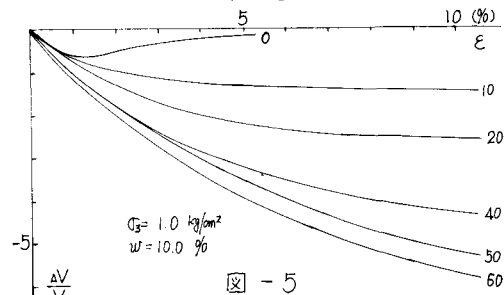


図 - 5

(4) 強度定数

表-2は試験結果を全応力によるモール円で整理したものである。現段階ではまだはっきりした傾向は認められない。今後更にこの研究を進めて行く予定である。

表 - 2

砂混合率 含水比 (%)		0	10	20	30	40	50	60
5	φ	28.4	30.6	33.4	31.5	33.4	31.0	31.0
	C	1.12	0.64	0.24	0.19	0.11	0.13	0.06
10	φ	27.9	29.5	32.0	31.6	34.7	32.0	32.7
	C	1.14	0.58	0.30	0.20	0.10	0.11	0.00
15	φ	23.8	34.5	27.7	30.0	—	—	24.8
	C	1.28	0.30	0.33	0.14	—	—	0.30

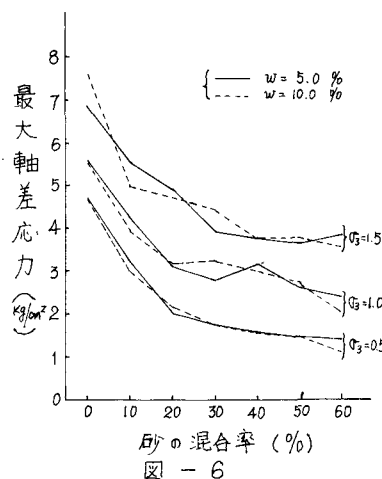


図 - 6