

佐賀大学理工学部 正員 鬼塚 克忠

九州大学工学部 学生員 ○渡 辺 隆 英

1. まえがき

土のせん断特性に及ぼす水の表面張力の影響を調べるために、土粒子間の電気、化学的または、構造上の影響が少ないと思われる非粘性材料の排水三軸圧縮試験を行なった。

2. 試料と供試体

試料には、アスファルト混合用骨材として一般に用いられている石灰岩石粉のうち 74 μm 以下通過率が 86.3% のものを用いた。試料の物理的性質を表-1 に示す。供試体は、直

径 5.0cm、高さ 12.5cm の鉄製モールドの中で締めて作った。また気乾状態の供試体は、直接、三軸室の上で、プラスチック製モールドの中で締めて作った。目標とした間ゲキ比は、最大乾燥密度の 103%、98%、92% にあたる 0.470、0.547、0.633 の 3 種類で、含水比は気乾状態から飽和までの 5 種類とした。

3. 試験方法

排水試験によって行った。供試体を三軸室にセットしたのち、60 分間所定の側圧をかけて圧密を行ない、せん断を始めた。側圧は 0.25、0.50、1.00、1.50 kg/cm² の 4 段階である。ヒズミ速度は $\sim 0.30 \sim 0.80$ %/min. で試験を行なった。

4. 含水比と軸差応力の関係

試験結果は、表-2 のようになる。間ゲキ比にバラツキがあるので、この影響をのぞくために、グラフ上で、間ゲキ比を一定にして得た初期含水比 (w_0) と最大軸差応力 $\{\sigma_1 - \sigma_3\}$ の関係と実測値のままプロットして得たものとに、大きな違いがみられなかった。そこで間ゲキ比の影響を考慮しないで、実測値で考察することにする。表-2 のⅢ群の w_0 と $\{\sigma_1 - \sigma_3\}$ との関係を示したのが、図-1 である。図より w_0 が 0~6% の間では、各々の側圧に対して、一様に増加の傾向を示しているが、その間の $\{\sigma_1 - \sigma_3\}$ の増加の割合は、側圧が低い時のほうが、大きいことがわかる。この傾向は、図

表-1 試料の物理的性質

試料名	比重	w_L %	I_p	w_{pL} %	w_{pL} g/cm ³	粒度 (%)	三角座標
						粒 砂	シルト 粘土
ファイア	2.719	NP	NP	11.8	1.802	0	13.7 83.3 3.0

* JIS. A. 試験方法 1.1-2 による。

表-2 三軸圧縮試験の結果

試験番号	乾燥密度 γ_{d0} (g/cm ³)	e_0	含水比 w_0 (%)	飽和度 S_{r0} (%)	側圧 ϕ_d	実測値による C_d (kg/cm ²)	ゲイランシ-補正による C'_d (kg/cm ²)
I	3 1.869	0.455	11.6	69.4	42°53'	0.550	40°51'
	4 1.847	0.473	17.5	100.0	48°16'	0.215	41°00'
	1 1.762	0.543	0.3	1.4	48°16'	0.000	46°48'
	2 1.810	0.502	6.3	34.1	40°03'	1.216	38°39'
II	3 1.854	0.467	11.8	68.7	36°59'	0.787	35°43'
	4 1.771	0.537	16.0	81.1	36°45'	0.249	36°17'
	1 1.675	0.623	0.4	1.8	44°01'	0.131	43°30'
	2 1.708	0.522	6.2	28.6	38°15'	0.846	37°31'
III	3 1.703	0.591	12.3	56.5	36°25'	0.395	36°48'
	4 1.727	0.574	17.9	84.5	38°13'	0.072	37°48'

表の値はそれぞれ4個の供試体の平均値

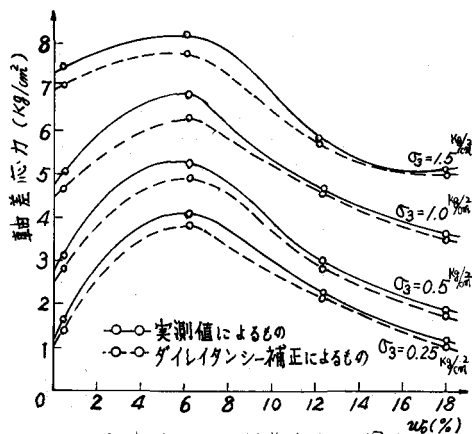
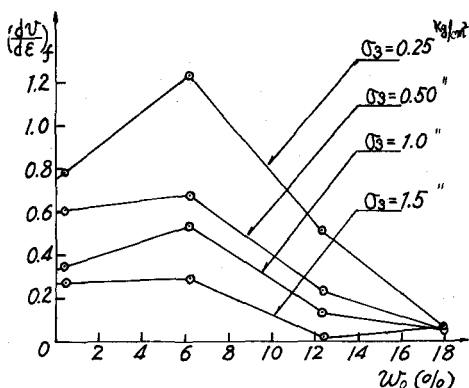


図-1 初期含水比と軸差応力の関係

示していないⅡ群の場合も同じである。 w_0 が6%で $(\sigma-\sigma_f)_f$ が最大になっているのは、表面張力の影響と思われる。 w_0 が6%を越えると $(\sigma-\sigma_f)_f$ は、 w_0 の増加にしたがって、ほぼ一定の割合で減少している。その減少の割合は、側圧や間ゲキ比には、無関係なものと思える。次に、同じ側圧のもとで、気乾状態と飽和に近い含水比の時の $(\sigma-\sigma_f)_f$ を比較すると、側圧が大きくなるにつれて、その差が大きくなっている。これは、セン断速度が、速すぎるために、高含水比において、間ゲキ圧が、発生したのか、それとも水によるセン断強度の低下なのか、間ゲキ圧の発生の有無を、調べなければ、確かなことはいえない。図に、破線で示したものは、Bishopのダイレイタンシー補正を行った結果である。

5. 体積変化 (ダイレイタンシー指数について)

Ⅲ群の含水比と最大軸差応力時におけるダイレイタンシー指数 $(dv/d\sigma)_f$ の関係を、図-2に示す。図より $(\sigma-\sigma_f)_f$ が、最大となる $w_0=6\%$ を越えると $(dv/d\sigma)_f$ は、減少して、側圧のいかんによらず一定値に、収束しているが、 $w_0=6\%$ までは、 $(dv/d\sigma)_f$ は、一様に増加しており、その傾向は、側圧が、小さい時ほど大きい。この傾向は、マサ土、砂、シラス等のように含水比の増加にしたがって $(dv/d\sigma)_f$ は、減少するという結果とは、違って、特異な傾向を示している。またⅡ群



初期含水比とダイレイタンシーの関係
図-2

の傾向は、マサ土、砂、シラス等のように含水比の増加にしたがって $(dv/d\sigma)_f$ は、減少するという結果とは、違って、特異な傾向を示している。またⅡ群 (図面省略) の $(dv/d\sigma)_f$ と比較すると、密な供試体のほうが $(dv/d\sigma)_f$ が大きいことがわかった。このことは、砂、シラスについても同じことが言われている。しかし何故 w_0 が6%の時に $(dv/d\sigma)_f$ が最大になったかは、検討中である。

6. セン断抵抗角と見かけの粘着力

w_0 と見かけの粘着力及び、セン断抵抗角との関係を、Ⅰ群、Ⅱ群、Ⅲ群について示したのが、図-3である。Ⅱ群、Ⅲ群とも、 $w_0=6\%$ までは、見かけの粘着力は、増加しているが、その割合は、密な供試体ほど大きい。セン断抵抗角については、 $w_0=6\%$ までは、水の影響が、大きい。6%を越えると粘着力ほど水の影響を受けにくい。また、 w_0 が6%の付近で、セン断強度のうち粘着力の傾が大きくなっているのは、土粒子間における水の表面張力の効果であると思われる。

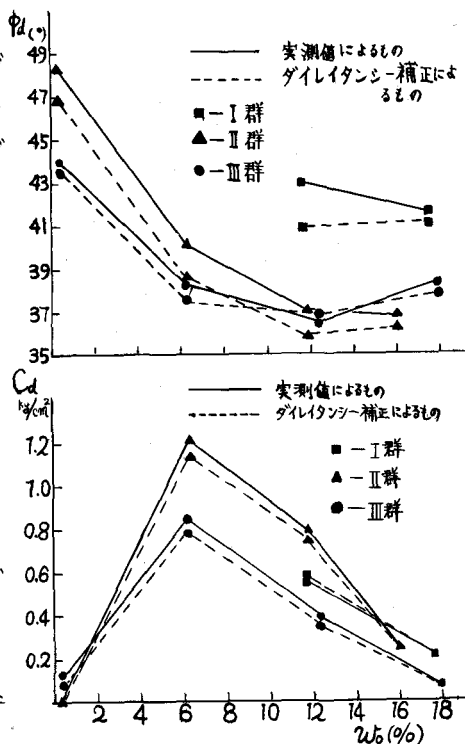


図-3 セン断抵抗角、見かけの粘着力と含水比の関係

終わりにあたり、終始御指導と御援助いただいた九大土木教室の内田、松本両先生に深く感謝の意を表します。