

III-343

礫のせん断強度と粒子の破碎確率

八戸工業大学 正員 諸戸 靖史

礫のような粗粒材料の内部摩擦角 Φ 。は密度（間隙比 e 、相対密度 D_r など）、破壊時のダイレイタンス係数（ $dv/d\varepsilon_a$ ） f 、破碎率（マーサルの破碎率 B_M など）で整理されるのが普通である。本分は均等粒度を持つ6種類の角礫を最大密度に近い状態に締め固めたあと拘束圧 $\sigma_3 = 2 \text{ kgf/cm}^2$ の下で三軸圧縮を行って Φ 。を求めた。あわせて1種類の礫集団から100個の礫粒子を取り出しポイントロード試験（ P ：破碎荷重、 d ：載荷点間の距離）を行った。その結果をTable-1, 2に示している。

Fig. 1には P/d^2 の平均値と破壊時の応力比（ σ_a/σ_r ） f の関係、Fig. 2は破碎確率（ $P/d^2 \leq 120 \text{ kgf/cm}^2$ ）と破壊時の応力比の関係を示している。Fig. 2から破碎確率つまり一定の粒子強度を持つ粒子よりも弱い粒子が含まれる割合と礫のせん断強度が関連していることが知られる。

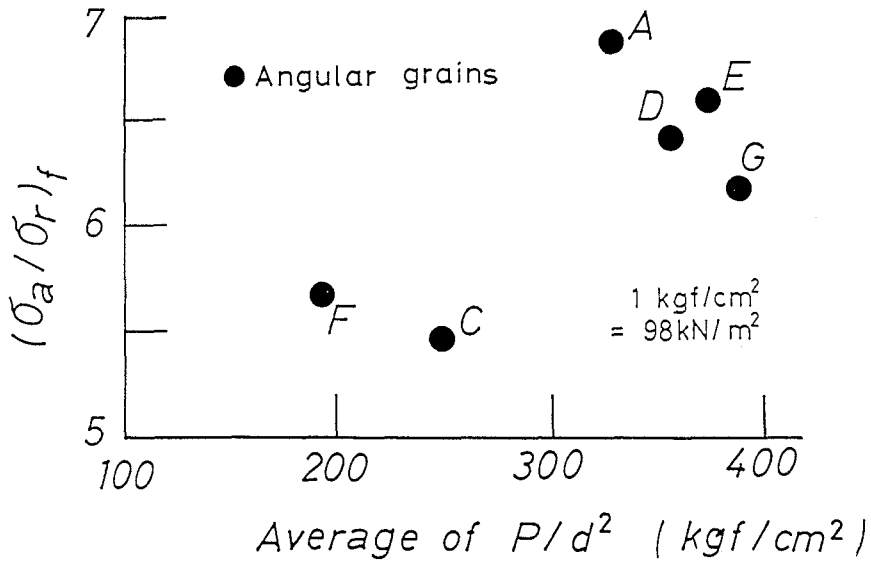
それでは、例えば 200 kgf/cm^2 や 100 kgf/cm^2 以下での破碎確率とせん断強度とを比較したところ関係にバラツキが見られる。つまり、 120 kgf/cm^2 という特定の値を選んだところ他よりも最も相関性が良かった。では、なぜ 120 kgf/cm^2 が一番良好な値を与えるかということについて明確に答えることは現段階では出来ない。しかし一定の締め具合をもつ礫において、より弱い粒子の含まれる割合が大きいほど強度は低下するという事実は明らかにしたのである。

Table 1 Testing materials

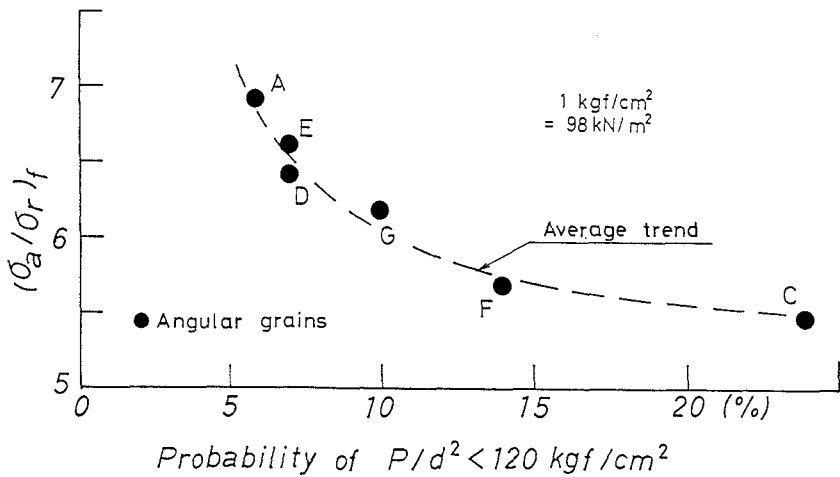
Material	Rock	Roundness	Limiting densities		Specific gravity G_b
			$e_{\max}$	$e_{\min}$	
A	Gabbro	0.27	0.899	0.652	2.693
C	Slate	0.31	1.031	0.740	2.727
D	Greywacke	0.31	0.973	0.720	2.801
E	Gabbro + Greywacke	0.32	0.992	0.717	2.816
F	Rhyolite	0.34	1.020	0.740	2.409
G	Doleelite	0.39	0.961	0.685	2.722

Table 2 Tests results

Material	Triaxial compression test			Point load test	
	Initial void ratio	Stress ratio at failure	ϕ_0	P/d^2 Average	Failure Probability $P/d^2 \leq 120$ kgf/cm^2
	e_0	$(\sigma_a/\sigma_r)_f$	ϕ_0 (degree)	(kgf/cm^2)	(%)
A	0.646	6.88	48.3	329	6
C	0.724	5.46	43.7	249	24
D	0.707	6.43	47.0	355	7
E	0.712	6.61	47.5	375	7
F	0.655	5.67	44.4	195	14
G	0.678	6.19	46.2	388	10



F i g . 1



F i g . 2

礫のポイントロード試験を用いた研究として下記のものがある。

三島、青木、山口、曾根田 (1986) : ポイントロード試験による粗粒材料強度定数の推定, 第21回土質工学研究発表会, pp. 255-258

遠藤、岡本 (1989) : 点載荷試験による粗粒材料強度定数の簡単推定法, はちのへ土シンポジウム'89発表論文集, pp. 21-24

Moroto, Ishii: Shearing strength of uni-sized graveis under triaxial compression, Soils and Foundations (投稿中)