

○ 埼玉大学 正会員 吉中龍之雄
 , " 小野寺 透
 中央開発 " 横山 直樹

1. 概要

花こう岩が風化しマサチューセッツ花こう岩の強度特性は、乱さない試料の採取が極めて困難であるため、まだあまり明らかにされてはいない。しかしこの種の材料ならざる地盤は、良質な基礎地盤ではあるが高い圧縮性や粒子破碎性、あるいは著しく表面侵食に弱いなど特異な性質などがあるので、乱さない試料についての力学的性質を知る必要がある。本研究はこの様な性質を用いるために乱さない試料を用いて広範な三軸圧縮応力下におけるせん断強度を調べたものである（変形性については別途報告する）。

2. 試料および実験方法

試料は広島県豊田郡瀬戸田町（生口島）垂水の切取斜面（高さ約20m）および早稲地奥の本田公園掘直横坑（坑口から約8m）から極めて慎重にストレートエッジで切出した。切出した際には2割りの塩ビ管で試料の角隅を削ぎ、切出した後直ちに生ゴムスリーブを被せ試料端を石膏で固めた。大学への試料の搬入は人力運搬とした。試料は直径10cm、高さ20cmのほぼ完全な円筒とすることができた。

三軸圧縮試験は、飽和試料による圧密排水せん断で、せん断速度は毎分0.05%。圧密時間は2時間を標準としたが、一次圧密はほとんど10分程度で終了している。試料は、いずれも砂状段階の風化で、採取地別に3種類T₁、T₂およびHに分けた。各試料の物理的性質は、つぎのようである。

物理性質	T ₁	T ₂	H
比重	2.66	2.66	2.65
空隙率%	38.2	36.4	26.8
微細量%	2.73	2.82	1.31

三軸圧縮は $\sigma_2 = \sigma_3$ の等方拘束圧で、拘束圧は3〜200kg/cm²とした。

3. 実験結果および考察

最大軸荷重はT₁、T₂試料が軸ひずみひずみ10%前後で、またHはひずみ5%前後で達した。この間の軸ひずみ体積から求めた変形挙動は別に報告する。最大軸荷重は、

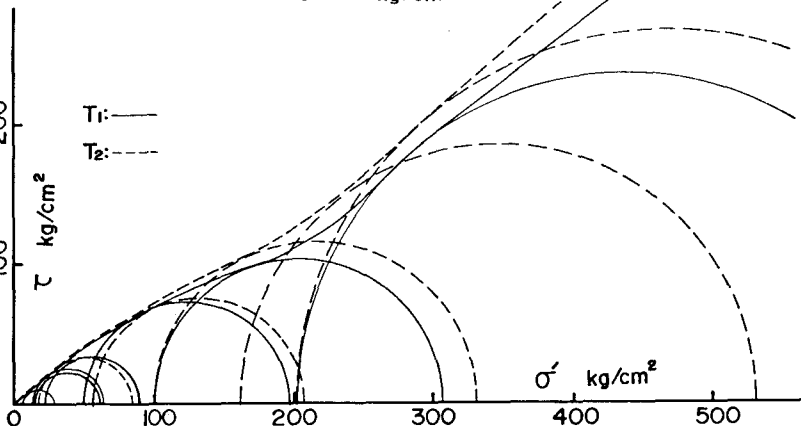
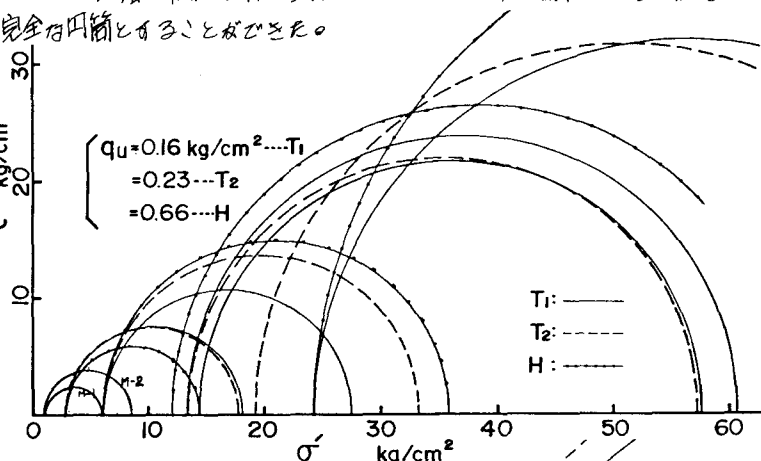


図1 (a)及び(b), モールの破壊応力円表示
 (aは低応力領域, bは全応力領域を示す)

ほとんどの試料ではわずかにピークを示し、以後はほぼフラットの完全塑性状の変形を示した。破壊荷重からモールの応力円を求めたものが図1(a),(b)である。(a)は低応力段階を(b)は全域を示したものである。最低の点を3%と見做したのでさらに低圧域の状態をみるため、風化程度はほぼ同じと考えられる乱さない試料の大型三軸試験結果を示した。図1(a),(b)から破壊包絡線の特徴として、①低圧領域における拘束圧にともなうせん断抵抗角の低下、②高圧領域におけるせん断抵抗角の増大の2点をあげることが出来る。

①は原状附近の砂へ砂から風化度に応じて σ_3 が30%程度で35°(下)ないし40°(上)まで順次、放物線状に低下、さらに100%で約30°となる。この低下は主として破壊時ダイレイタンスの低下によると考えられるが全体積変化で表示した図2の体積変化では10%以下の側圧下でのみ ϵ_1 の進行に比べて膨張に転じている。しかしこの場合破壊時には正のdilatancy rateを示さない。これは破壊が薄いせん断帯のみに生じていること、及び全体積が大きいことにより破壊面での現象は体積変化として捕えにくくなることによると考えられる。

拘束圧が150%を超えると抵抗角は立上る。これは砂、砂礫において見出されているのと同様の現象と考えられる。マサにおいては高圧下で硬い粒子の結合が促進され、またこの粒子の破壊が貢献したと考えられる。

図3に間隙率が30~40%のマサの全試験結果を平均応力とせん断応力の関係で両対数表示した。包絡線の非線形性、および広範な応力範囲を平均的に $\beta_f = 0.86$ $(\frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2})^{\beta_f}$ で比較的精度良く表示できることが判る。

4. あとがき

花こう岩の風化進行に伴う強度低下が主として

結晶粒子の分離により生じ、その変化は粘着材成分に着目。しかしマサ状風化に至ると、その発みに加えて風化粒子が混存し、せん断強度が本報告で述べた応力依存性の強いC-φ関係となることと判った。最後に実験に際して多大の協力をえた鈴木茂昭、竹岡豊君に厚くお礼申し上げる。

参考文献：1)若中、鈴木、竹岡(1976)第31回土木年鑑Ⅲ-3-6, 2)庄野・他(1975), 工と基礎vol.23, No.2, 3)Lee, Seed(1967), ASCE, SM6, 4)TAKENAKA(1974), Proc. IAEG, 5)小野寺, 若中, 小田(1976)第10回岩盤力学に関するシンポジウム

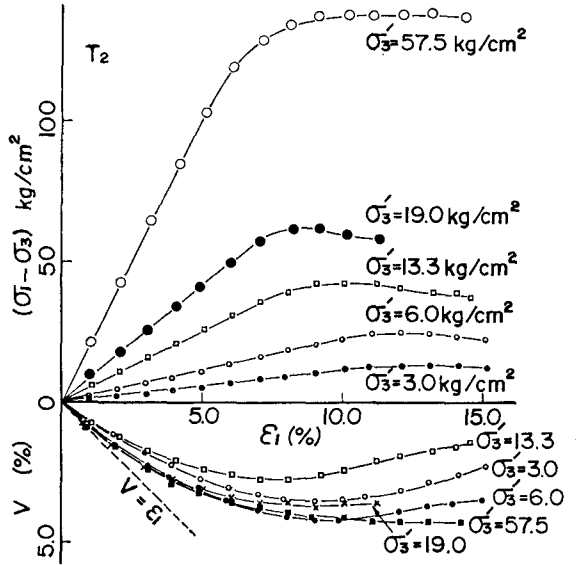


図2, T₂材料(n=36.4%)の応力-ひずみ関係

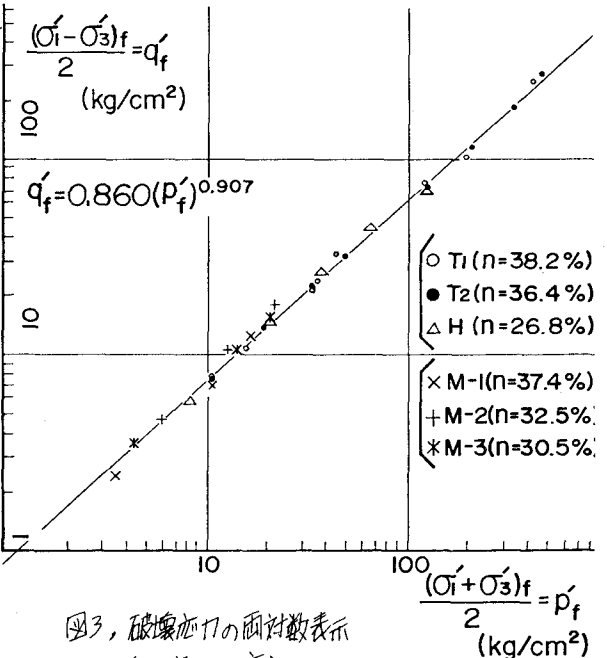


図3, 破壊応力の両対数表示
(n: 間隙率)