

(Ⅲ-26) 大型三軸圧縮試験での風化泥岩粗粒材のせん断挙動

防衛大学校 (正) 山口晴幸

// (学) 三浦恵久

// (〃) 〇梅本哲男

1. はじめに

市街地の拡大に伴い堆積軟岩地帯での施工が必要とされてきたが、同時に泥岩特有のスレーキング、膨潤作用等による泥岩の強度低下のため施工の問題点が指摘されている。本研究では大型三軸圧縮試験機を用いて原位置で既にスレーキングにより細片化した泥岩試料について非排水と、排気三軸圧縮試験を行い各拘束圧の違いがせん断特性におよぼす影響および各せん断過程で生じる構成岩片の破碎特性について調べた。

表-1 泥岩試料の物理的特性

自然含水比(%)	56.8
比重	2.68
強熱減量値(%)	6.22
液性限界(%)	72.8
塑性限界(%)	49.4
塑性指数	23.4

2. 試料および実験方法

2.1 実験に用いた試料

神奈川県南東部に位置する横須賀市および葉山町には新第三紀泥岩地帯が分布している。実験に用いた泥岩試料は露出した切土斜面で、既にスレーキングにより破碎し、ほぼ乾燥状態にあった泥岩試料を採取した。泥岩試料の物理的特性は表-1に示すとおりである。

2.2 実験方法

実験に用いた泥岩は現場で採取した時の粒度構成にもとずいて、泥岩を各粒度ごとに分け現場採取時と同じ粒度構成で試料を十分水浸させ飽和供試体を作製し大型三軸圧縮試験機を用いて各拘束圧をかけて圧密した後、非排水圧縮せん断試験(CU試験)を行った。また、この泥岩試料を室内で十分気乾燥させた試料を用い、CU試験と同じ粒度構成で乾燥供試体を作製し、排気圧縮せん断試験(AD試験)を行った。約24時間等方圧密および、圧縮した後、せん断した。CU試験では間隙水圧、軸力、側圧、軸方向変位、また、AD試験では排気状態で軸力、側圧、軸方向変位をそれぞれ測定した。

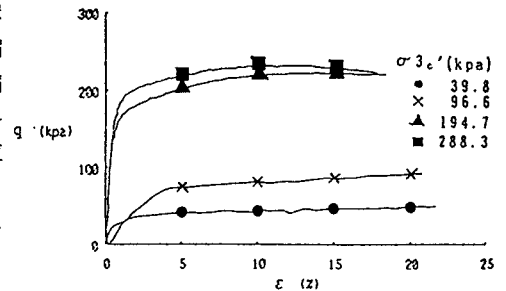


図-1 CU試験での $q \sim \epsilon_a$ 関係

3. 三軸圧縮せん断、強度、破碎特性

試験結果を示した図-1~9より、下記のように要約できる。

(1) CU試験、AD試験において、せん断開始時の有効拘束圧力 σ'_{3c} が大きくなるに従い同一 ϵ_a での q が增大する傾向にある。(図-1と2)

(2) $q \sim \epsilon_a$ 関係において、CU試験では ϵ_a が約2~5%での増加割合が減少(水平)するが、AD試験では ϵ_a が0~15%の間ではこのような傾向はあまりみられない。(図-1と2)

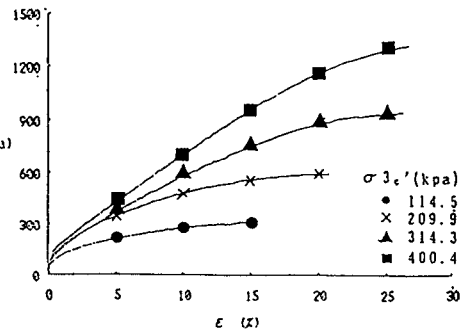


図-2 AD試験での $q \sim \epsilon_a$ 関係

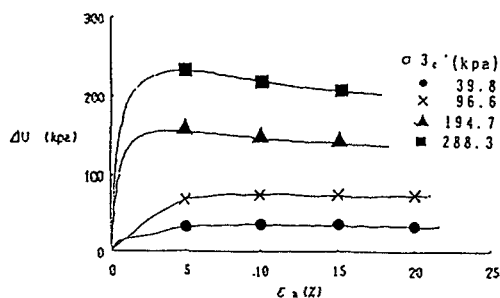


図-3 CU試験での $\Delta u \sim \varepsilon_a$ 関係

(3) CU試験での $\Delta u \sim \varepsilon_a$ 関係で、 ε_a が2~5%前後において、 σ'_{3c} の増大にともなう Δu にピークがみられ、ピークを過ぎると Δu はほぼ一定となっている。

(図-3)

(4) CU試験の $q \sim p'$ 関係において、せん断直後の曲線を見ると σ'_{3c} が大きいほど曲線が原点側に近づく、つまり、 σ'_{3c} が大きいほど Δu が大きい。(図-4)

(5) CU試験では、有効拘束圧力の増大に従いモールの応力円も比例的に拡大していて、その有効せん断抵抗角(ϕ') $\approx 26.2^\circ$ となっている。(図-6)

AD試験においても、有効拘束圧力の増大に従いモールの応力円も比例的に拡大していて、その有効せん断抵抗角(ϕ_a) $\approx 31.3^\circ$ となっている。(図-7)

(6) 岩片破碎状況は σ'_{3c} が大きいほど顕著となっている。

(図-8と9)

(7) AD試験では、CU試験よりせん断変形過程における供試体を構成している岩片の破碎性に富んでおり、

AD、CU試験ともに粒径の大きな岩片の破碎が著しい。(図-8と9)

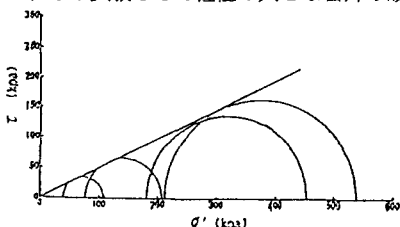


図-6 CU試験での破壊時のモールの応力円

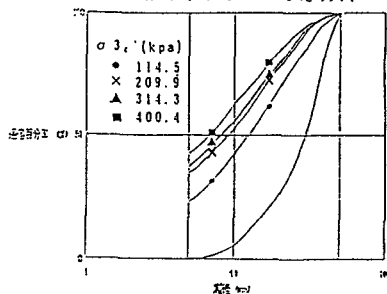


図-8 AD試験でのせん断による岩片の破碎状況

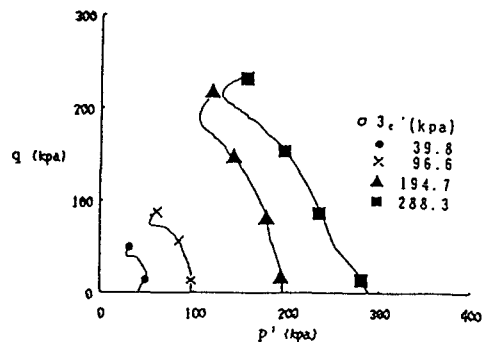


図-4 CU試験での $q \sim p'$ 関係

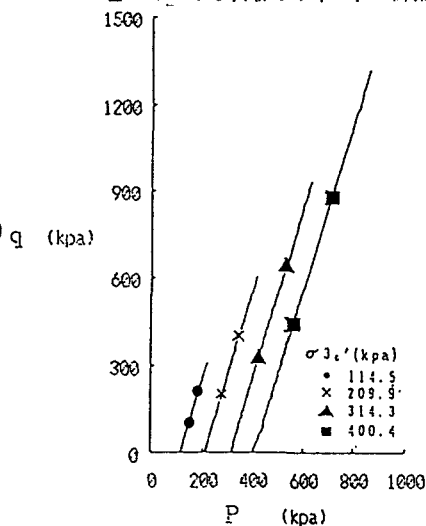


図-5 AD試験での $q \sim p$ 関係

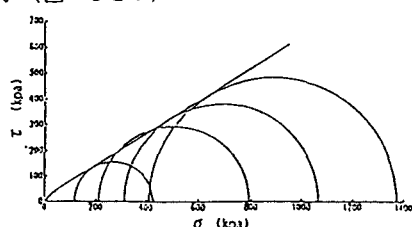


図-7 AD試験での破壊時のモールの応力円

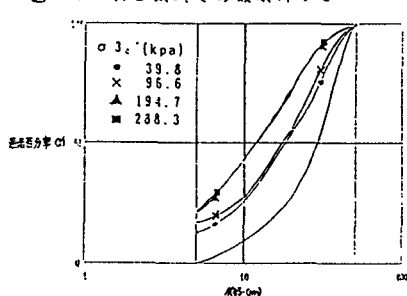


図-9 CU試験でのせん断による岩片の破碎状況