

三井建設(株) (正) ○福田誠・(正) 黒島一郎  
防衛大学校 (正) 山口晴幸

表-1 試料及び試験条件

Maximum grain size $D_{max}$ (mm)	50.8
Uniformity coefficient $U_c$	2, 4, 8
Water content $w$ (%)	26.5, 21.5, 16.5
Compaction condition	(3, 49), (3, 98)
Dry density $\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.131 - 1.318

1. はじめに 近年、軟岩の支持地盤材料としての工学的活用が活発化してきている。著者らは軟岩の典型例である泥岩の土質工学的性質について系統的に検討を試みてきている。本報告では、スレーキングで破碎した泥岩の岩片試料を盛土材料等に活用するための基礎的事項を解明することを目的として、泥岩粗粒材料の沈下特性に及ぼす水浸効果について考察を加えた。

2. 試料と実験 神奈川県横須賀市郊外の第三紀泥岩地域で、原位置で既にスレーキング作用を受けて細片化した泥岩の岩片試料を採取した。岩片の粒度組成が沈下特性に及ぼす影響を調べるために、採取した岩片試料は、表-1と図-1に示すように、最大粒径( $D_{max}$ )を50.8mmに固定して均等係数( $U_c$ )が2, 4, 8となるように3種類の試料に調製した。採取時の岩片の含水比( $w$ )は約26.5%であり、岩片内の間隙はほぼ水で満たされた飽和に近い状態にあった。粒度調製した各試料は原位置での含水比( $w=26.5\%$ )のものに加え、気乾燥して約21.5%(5%減)と約16.5%(10%減)の3種類の含水比( $w$ )に調製した。直径300mm、高さ150mmのモールドに質量4.5kgのランマーを用いて(3層, 49回)と(3層, 98回)で締固めた。沈下試験は大気中(気中)と水中(水浸)で試料の上端面に空気圧を介して鉛直応力( $p$ )を段階的に累積载荷して実施した。 $p$ は100kPa, 200kPa, 400kPa, 600kPaの4段階とし、各段階での载荷時間( $t$ )

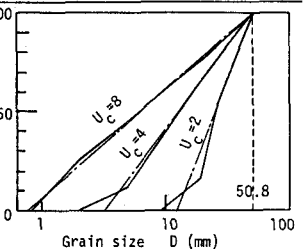


図-1 岩片の粒度分布

は24時間とした。沈下試験終了後、粒度分析を実施し岩片の破碎状況を調べた。なお、泥岩の岩片試料を用いた沈下試験では、沈下の大部分は岩片の破碎に起因することが指摘されているので、破碎に起因する沈下量がどの程度なのかを検証するため、同一条件で試料調製及び締固めた非破碎性の堅固な碎石を用いた試験も実施した。

3. 実験結果と考察 粒度組成( $U_c=2, 4, 8$ )、含水比( $w=26.5\%, 21.5\%, 16.5\%$ )、締固め条件((3, 49), (3, 98))を各種に組合せた一連の試料につ

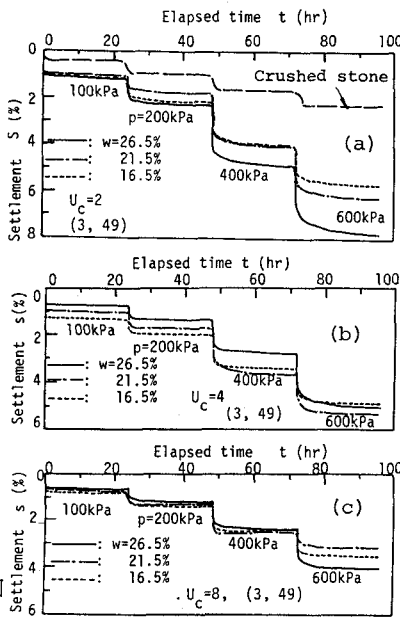


図-2 沈下～時間関係(気中)

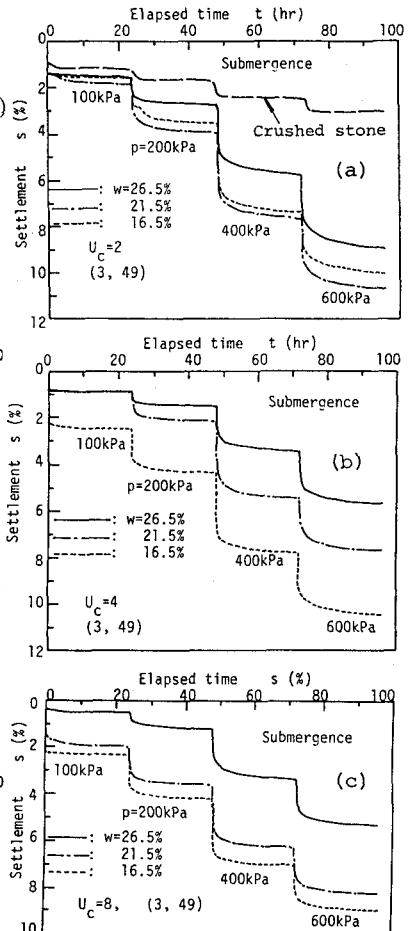


図-3 沈下～時間関係(水浸)

いての各荷重段階における沈下(S)の経時変化を図-2~5に示してある。ここで、図-2と4は氣中、図-3と5は水浸時での沈下~時間関係である。

(3層,98回)での締固め度合の高い試料(図-4と5)では、当然、締固めによる密度増加が計られるため(3層,49回)の試料(図-2と3)に比較して、いずれの試験条件の場合においても沈下が低減する傾向にある。しかし、それぞれの締固め条件下での沈下特性に着

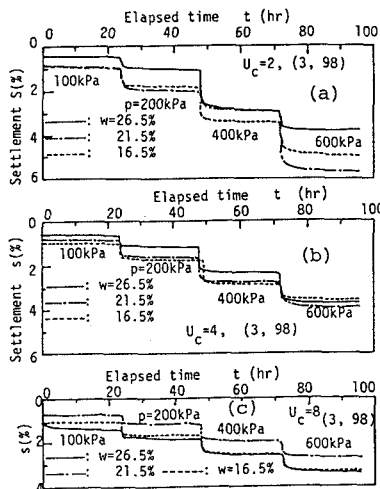


図-4 沈下~時間関係(氣中)

目すると氣中に比較して水浸時での沈下が急増する傾向が認められる。これは、氣中では沈下時において試料の含水比変化がほとんど起こらないのに対し、水浸時では岩片が吸水してぜい弱化するため岩片の破碎が一層促進されるためである。そのため、水浸時での沈下は試料が乾燥側にあるほど、即ち、含水比の低い試料ほど水浸時の吸水性が高く沈下が増大することになる。多少ばらつきはあるが、氣中では、逆に、含水比の高い試料ほど岩片自身の強度が低くなるため、岩片の破碎が起こり易くなり沈下が促進される(図-2)。

しかし、締固め度合が高くなるほど含水比の相違の影響が消失する傾向にある(図-4)。なお図-2(a)と3(a)中に示す非破碎性の碎石では氣中と水浸時での沈下特性にほとんど相違が認められず泥岩試料に比較して沈下がかなり小さい。このことから、泥岩試料の沈下は岩片の破碎に起因していることが裏付けられる(粒度試験より確認)。また沈下曲線の形状から泥岩試料の沈下は荷重載荷直後に生じる即時的

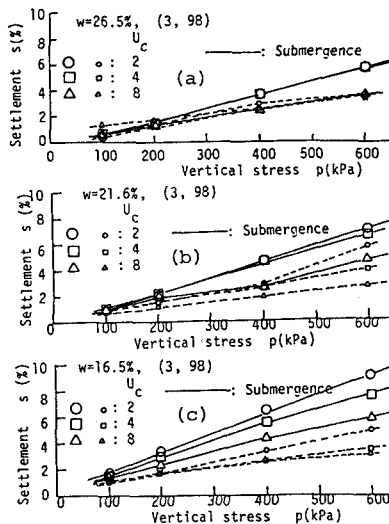


図-6 沈下~鉛直応力関係(3層,98回)

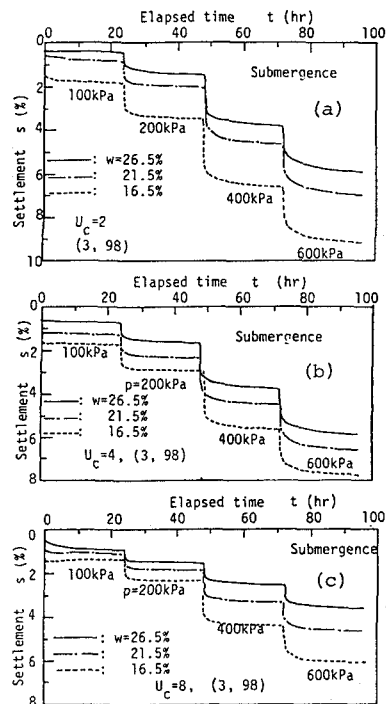


図-5 沈下~時間関係(水浸)

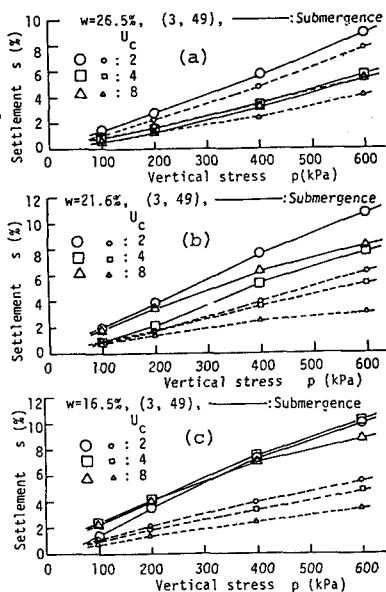


図-7 沈下~鉛直応力関係(3層,49回)

沈下が主体をなしている。図-6と7には、 $s \sim p$  関係を示す。概ね、 $U_c$ の大きい、即ち、岩片の粒度配合の良い試料ほど $S$ は小さくなる傾向がある。しかし、水浸時で $s$ が最も顕著に生じた含水比が16.5%の試料の場合(図-7(c))には $s$ は $U_c$ にほとんど左右されず、各 $p$ でほぼ同一の $S$ を示している。このことから、締固め度合が低く、かなり乾燥側の試料では水浸時の沈下量は粒度組成にあまり支配されないことが示唆される。なお、各試料条件においても氣中に比較して水浸時の沈下量は概ね30~60%増大することがわかる。