

III-163

砕屑泥岩の圧密沈下特性

防衛大学校土木工学教室

（正）山口晴幸・（学）豊田 真

三井建設（株）技術研究所 ○（正）桜田良治・（正）黒島一郎

1. はじめに 著者らは軟岩に分類される泥岩のスレーキング特性やスレーキング作用で生じた砕屑泥岩の締固め特性等について検討を試みてきた。^{1)~3)} 本報告では、スレーキング破碎した砕屑泥岩の盛土材料としての適用性を調べるために、砕屑泥岩試料を用いた大型圧密試験を実施し、その沈下特性等について実験的に検討を試みた。

2. 試料と実験 神奈川県横須賀市郊外の新第三紀泥岩地帯から、原位置で既にスレーキング作用を受け砕屑化した泥岩試料を採取し、3種類の粒径範囲 $D=9.52\sim19.1\text{mm}$ 、 $D=19.1\sim25.4\text{mm}$ 、 $D=25.4\sim38.1\text{mm}$ に区分し実験試料として準備した。採取時において、試料はほぼ気乾燥状態にあり、岩片の含水比は3~5%程度であった。各粒径範囲(D)の試料をそれぞれ気乾燥状態で直径355mmの大型圧密モールドに粒子破碎が生じないように高さ約420mmまで充填した後、一定圧密荷重を段階的に増分载荷し各荷重段階での沈下の経時変化を測定した。各荷重段階での荷重载荷期間は約10~14日で、最終荷重段階までは気乾燥状態で荷重を载荷し、最終荷重段階での沈下の測定をした後、その最終荷重状態で圧密モールド底部から通水し、水浸過程での沈下~時間関係を引き続き計測した。各荷重段階での荷重载荷は供試体上端部と底端部からの両面排気・排水状態で実施した。

3. 実験結果と考察 粒径範囲(D)の異なる3種類の試料についての各荷重段階での沈下~時間関係を片対数紙上にプロットしたのが図1(a)~(c)である。一定応力(σ)下での気乾燥状態での沈下(ρ)はいずれの粒径範囲の試料においても経過時間の対数($\log t$)に対してほぼ直線的に増加する傾向にある。しかし、最終荷重

段階で応力(σ)を一定に保持し、通水して水浸することによって、いずれの試料においても急激な沈下を示し、 $\rho \sim \log t$ 曲線は明瞭なS字曲線を呈し、沈下曲線の後半部では ρ は $\log t$ とほぼ直線的に変化する傾向にある。図1(d)に比較しているように、水浸過程での沈下は粒径範囲(D)の大きな試料ほど顕著となる。図2と

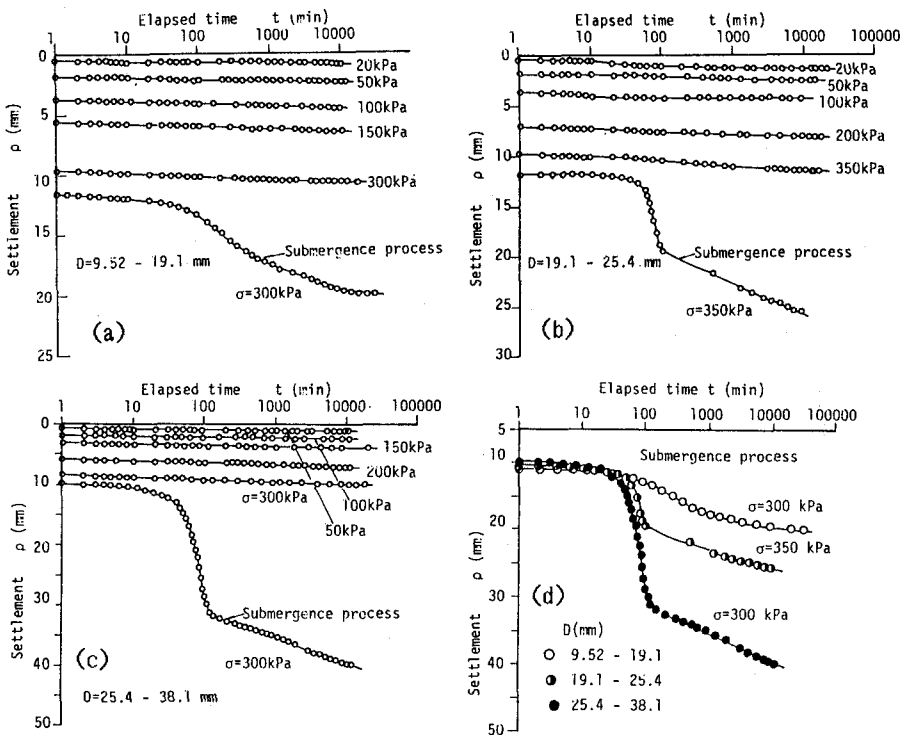


図1 各圧密荷重段階での沈下~時間関係

3には、各荷重段階での最終沈下状態での鉛直ひずみ(ε_v)と間隙比(e)を圧密応力(σ)との関係でプロットしたものである。気乾燥過程での $\sigma \sim \varepsilon_v$ 関係はほとんど粒径範囲の影

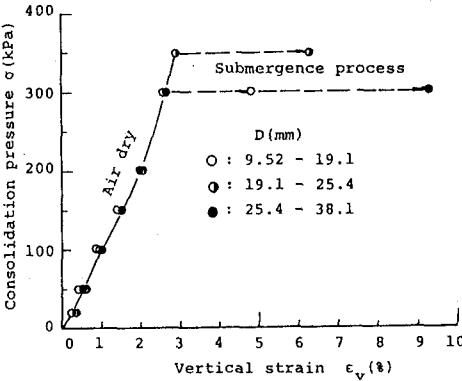


図2 $\sigma \sim \varepsilon_v$ 関係

響を受けないが、水浸過程で大きな鉛直ひずみと間隙比の減少が認められる。水浸過程での沈下の促進は、図6で示すが、岩片の吸水効果により、岩片が軟化し付加応力下で顕著な粒子破碎現象を生じるためである。気乾燥状態での沈下曲線の後半部を直線近似し、いわゆる二次圧密係数 $C_\alpha = \Delta e / \Delta \log t$ を求めて圧縮指数 $C_c = \Delta e / \Delta \log \sigma$ との関係でプロットしたのが図4である。粘性土等の土質で観測されるように、碎屑泥岩においても C_α と C_c との間に直線関係が存在し、 $C_\alpha / C_c = 0.0348$ であった。また、図5に水浸過程での C_α の値を最大粒径(D_{max})との関係プロットしてある。粒径範囲の大きな試料ほど大きな沈下を示し、これに呼応して二次圧密係数の値も大きくなることからわかる。図6は、圧密試験後試料を上、中、下部分に3区分しそれぞれふり分析して、圧密過程で生じた粒子破碎状況を示したものである。この粒度分布の変化は、ほとんど水浸過程で生じたもので、この粒子破碎現象が大きな沈下を引き起こした要因であった。なお、各試料での上、中、下部分の粒度分布には多少相違は認められるが、概ね互いに一致しており、深さ方向にほぼ均一な応力が生じたものと推測できる。

(参考文献) 1)山口ら(1987):泥岩のスレーキングとせん断特性、第7回岩の力学シンポジウム講演論文集、pp.91-96。2)黒島ら(1989):スレーキングで生じた泥岩粗粒材の締固め特性、第24回土質工学研究発表会投稿中。

3)黒島ら(1989):碎屑泥岩の締固め特性(第2報)、第44回土木学会年次学術講演会投稿中。

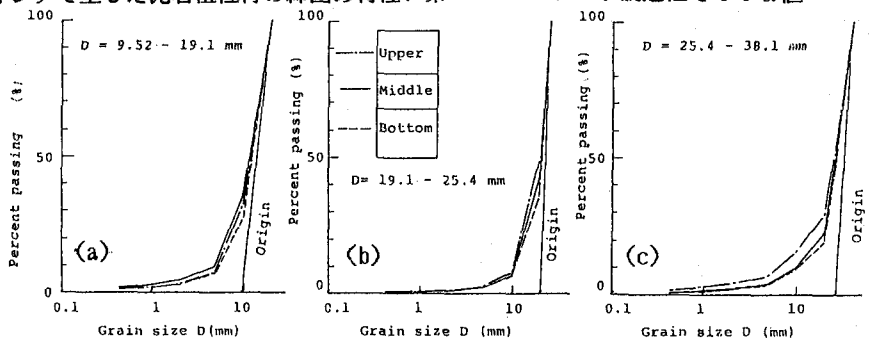


図6 圧密試験後の粒子破碎状況

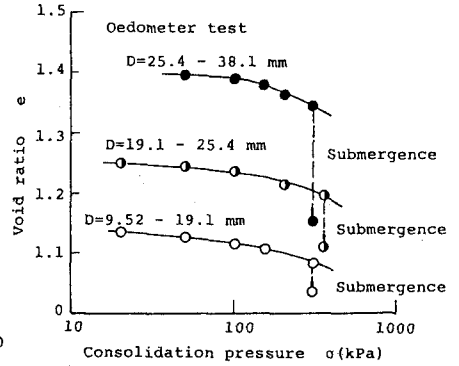


図3 $e \sim \log \sigma$ 関係

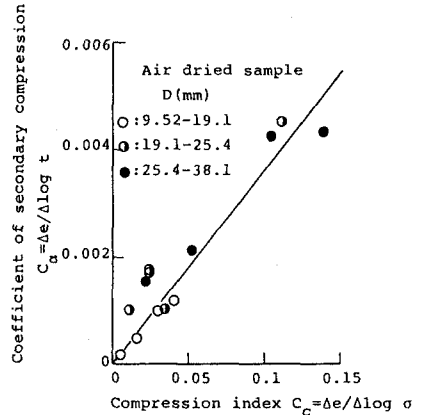


図4 $C_c \sim C_\alpha$ 関係

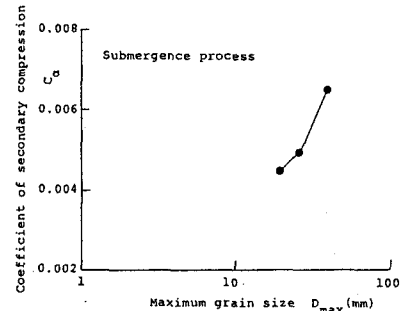


図5 水浸過程での C_α 値