

Ⅲ-305

常滑泥岩粉碎試料の水浸圧縮試験

名古屋大学 (正) 浅岡 顕, 小高猛司

名古屋大学 (学) 土屋光弘, 鎌倉友之

1. はじめに

常滑泥岩は常滑粘性土とも呼ばれ、愛知県知多半島で産出される第3紀泥岩である¹⁾。泥岩は一般にスレーキングしやすいとされ、粉碎して盛土材として用いる場合には長期的な圧縮沈下が問題とされている。本報はこの常滑泥岩を盛土材として用いることを想定して、水浸状態での圧縮試験を通して常滑泥岩の長期的な圧縮特性について考察する。

2. 実験方法

常滑泥岩を自然含水比のまま19.1~37.5mmの粒径に粉碎したものを用意し、市販のCBRモールドに3回に分けて合計高さ10cmとなるよう、また色々な密度の供試体が作製できるように所定のランマーおよび突固め数で突固めて供試体を作製した。それらの実験諸元を表1~3に示す。1次元の圧縮载荷は図1に示す圧縮試験機を用いて行い、圧縮荷重は3, 5および7(kgf/cm²)の3種類である。まず、1日間自然含水比のまま空気中で圧縮した後、载荷重をかけたままでモールドを取り囲む水槽に注水し、供試体を水浸状態として5日間ほど放置して圧縮量を計測した。

3. 実験結果

図2はそれぞれの载荷重での時間~沈下量関係である。载荷直後に自然含水状態の全供試体が即時的に沈下した。その量は供試体空気間隙率30%程度のD3, H5が大きいものの、それ以外の供試体では空気間隙率によって差はなかった。水浸を開始すると、空気間隙率に応じた沈下が大きく発生し、その後もだらだらとした沈下が継続する。その水浸時のみの時間(対数軸)~沈下量関係を図3に示す。空気間隙率30%程のD3, H5はほぼ水浸開始とともに沈下し始め、約5日間経過してもわずかずつ沈下している。空気間隙率15~20%程度のB3, C3, F5, G5は水浸後100秒ほど経過してから沈下が発生している。注目すべきのは、空気間隙率10%以下のA3, E5, I7であり、水浸後もほとんど沈下はなく、A3, E5に至っては、大きな载荷重をかけているにも拘らず、水浸中にわずかではあるが膨潤した。図4は水浸過程中に生じた圧縮ひずみと供試体初期の空気間隙率の関係である。この結果は、試料がスレーキングにより細粒化したとしても、空気間隙率10%程度で締固めておけば大きな圧縮は生じないと言う島らの実験²⁾とほぼ同じである。

では、スレーキング等を伴いだらだらと続く圧縮沈下はいつまで生じるのであろうか。図5是水浸過程中に変化する供試体の間隙比と载荷重との関係を示したものである。また同時に、練り返し正規圧密常滑粘土の正規圧密曲線も合せて示してある。これは常滑泥岩を250 μ 以下の粒子まですりつぶした後、含水比100%で練り返して脱気した後、余圧密して作製した正規圧密状態の常滑粘土の正規圧密曲線である。正規圧密曲線より上側のゆるい供試体は正規圧密曲線に至るまで沈下が続いていたのであり、一方、空気間隙率10%以下の供試体は、過圧密側にあったため膨張することもあったと考えている。

4. まとめ

粉碎泥岩材料であっても、泥岩を構成している粘土の正規圧密曲線より下側(すねわち過圧密状態)まで締固めておけば、1次元的な圧縮沈下は防ぐことができる。既存の締固め施工基準はそれを実践していた。泥岩は超過圧密状態にある粘土であることを考えれば、スレーキングとは基本的には徐々に元の正規粘土に戻っていくことと考えてよい。そのメカニズムの解明には弾塑性論に基づく正確な議論を要する。また、盛土材料として泥岩を用いる場合には、「強度低下」の議論が重要である。

参考文献 1) 丹羽ら(1994): 常滑粘性土の物理特性・締固め特性からみた盛土材料としての適用性, 第29回土質工学研究発表会, pp. 2045-2046. 2) 島ら(1980): スレーキング材料の圧縮沈下と対応策, 土と基礎, 28(7).

表1 実験条件および供試体の初期状態

実験名	圧縮荷重 (kgf/cm ²)	ランマー 重量(kgf)	突固め回数 (回/層)	空気間隙率 (%)	初期間隙比
A3	3.0	4.5	55	8.43	0.77
B3		2.5	65	15.6	0.97
C3			55	17.6	0.96
D3			20	29.3	1.27
E5	5.0	4.5	55	7.78	0.79
F5		2.5	65	16.6	0.91
G5			55	19.2	0.97
H5			20	27.0	1.20
I7	7.0	4.5	55	6.84	0.71

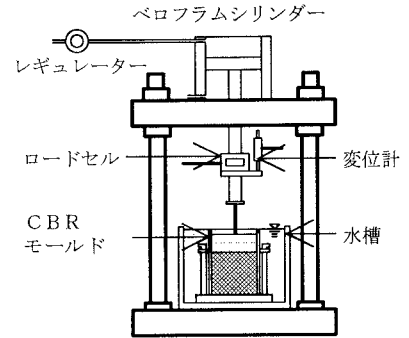


図1 圧縮試験装置

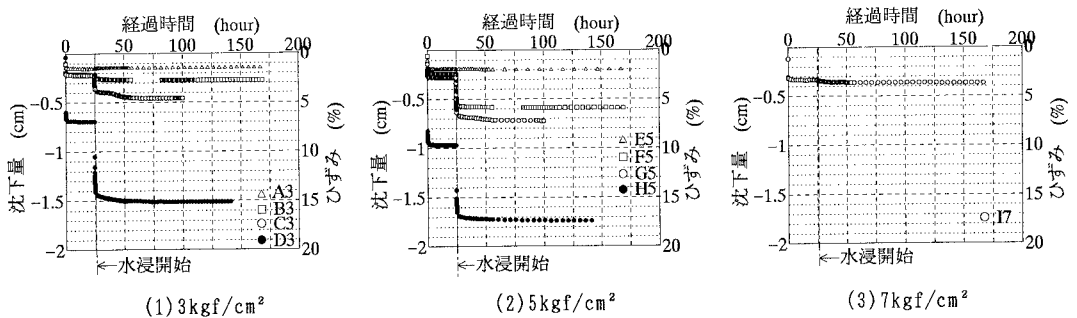


図2 圧縮試験全工程における時間～沈下量関係

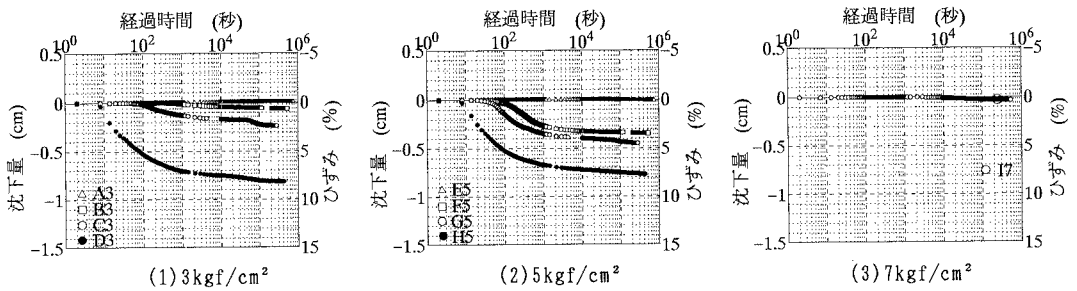


図3 水浸過程における時間（対数軸）～沈下量関係

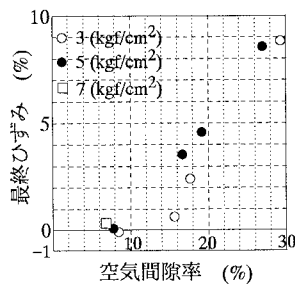


図4 空気間隙率～圧縮ひずみ関係
（水浸過程）

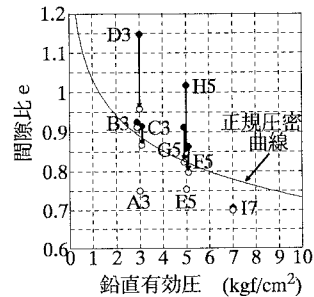


図5 圧縮中の間隙比の変化
（水浸過程）