【 −9】

盛土材料のクリープ試験と極限上限降伏値(第2報)

ニタコンサルタント 正会員 石川裕規 徳島大学名誉教授 正会員 望月秋利 ニタコンサルタント 正会員 遠山登

1.はじめに

許容変形量が制限される重要盛土構造物ではクリープによる長期変形が問題となり、変形量や強度等、クリ ープ特性を定量的に把握することが必要とされている。本研究では、クリープ特性の一要因であるせん断クリ ープに着目し、これまで十分な研究がなされてなかった盛土材料(礫質材料)を対象に一面せん断 CD(定圧)試 験によるクリープせん断試験を実施した。ここでは、降雨を想定した「浸透」の影響について述べるとともに 盛土材のクリープせん断強度特性について報告する。

2.試験試料および試験方法

用いた試料は検討対象とした盛土現場から採取した泥質片 岩、砂質片岩の混合材料を粒度調整したもので、表 1 に試料 の物理的性質を、図1に粒度分布図を示す。

クリープ試験方法は既に開発し、詳細は別報^{1),2)}に譲る。

図2は試験に使用した改良型一面せん断試験機(徳大型一面 せん断試験機³⁾)のせん断箱付近の構造図である。徳大型一面 せん断試験機では、周面摩擦問題を大幅に緩和し、従来型一 面せん断試験機では困難であった厳密な CD(定圧)条件での一 面せん断試験を可能にした。

表 2 は試験条件を示したもので、クリープ試験は、同一供 試体にせん断応力を段階的に載荷する「段階載荷法」を採用し た。各段階の終了は、せん断速度が 5×10⁻⁴mm/min 以下になっ た時とした。また試験は、密度を Dc=87%、92%の 2 種類、浸透 条件として「浸透」、「非浸透」の 2 種類実施した。なお「浸 透」の場合は、圧密過程において注水し、沈下が収束した後 にせん断過程に移る(図3参照)。以降、せん断試験終了まで 注水を続ける。

3.試験結果とその検討

図4は標準CD試験による ~ 」関係図である。「浸透」に よってせん断強度が低下するが、「浸透」条件においては Dc=82%、92%とも、せん断強度はほぼ一致する。これらの結 果を _fとして、以下で用いる。

図5はクリープ試験によるせん断変位~時間関係図である。 図6は、図5の関係を「せん断速度~ / _f」関係で整理し た流動曲線図である。図中の 印で示した値は、上限降伏値 (u)で、「クリープ変形は発生するが、クリープ破壊に至ら ない上限の降伏値」と定義した²⁾。

図 7 は「 / _f~時間」関係をプロットしたもので、その関 係を双曲線に近似し、その漸近線を極限上限降伏値(_{uf})²⁾と定 義した。図 8 は「 _{uf}~ _n」関係図である。「浸透」時は、「非

表1 試料特性(粒度調整後)



図2 徳大型一面せん断試験機

表 2 試験条件

項目	条件
試験機	改良型一面せん断試験機
供試体寸法(mm)	φ90mm × H30mm
供試体作成法	突き棒による
隙間設定法	隙間スペーサー
排水条件	定圧(CD)条件
圧密圧力(kPa)	50,100,200(kPa)
載荷段階`/´f(%)	20,40,60,80,90,95,100
締固め度(%)	87、92
含水状態	浸透,非浸透

浸透」時と比較してクリープせん断破壊強度が低いという結果が得られた。また当盛土材の場合は、 _{uf} 75 ~ 85%(Fs 1.2~1.3)であればクリープせん断破壊の可能性が高くなることを示している、と考えられる。

4.まとめ

徳大型一面せん断試験機を用いて盛土材のクリープ試験を実施した。「浸透」によるクリープせん断強度の低 下および_{uf}を定量的に示し、現設計基準(Fs=1.2~1.5)の意味をクリープ破壊の観点から検討した。



参考文献

1)吉田,HAK,長谷川,望月(2002):一面せん断試験機を用いた砂質土のクリープ試験法の開発,土木学会第57回年次学術講演 会,第 部,pp1377~1388,2)藤井,黒崎,東海林,長谷川,望月(2002):盛土材料のクリープ試験と極限上限降伏値,土木学会 第57回年次学術講演会,第 部,pp1379~1380,3)石川,Liu,望月,岡田,Sreng(2009):ダブルジャッキ型一面せん断試験機の 開発とその効果,地盤工学ジャーナル Vol.4, No.1、pp.11~19