

GCLを敷設したため池堤体に対する現場せん断試験

山口大学大学院理工学研究科	正会員	○鈴木素之
山口大学大学院理工学研究科	学生会員	神山 惇
ケイズラブ	正会員	河内義文
ボルクレイ・ジャパン	非会員	浦部朋子

1. まえがき 農林水産省¹⁾によると、県内にはため池が11,785箇所あり、そのうちの約3,000箇所のため池はかならずしも十分に維持管理がなされていない。このようなため池の中には漏水やはらみだし等の変状が生じているものがある。この対策の一つとして堤体内に遮水シートを設置して遮水性を回復させる方法がある²⁾。そのうち、遮水シートの一種であるベントナイト遮水シート（以下、GCL）は施工が簡単であり、優れた遮水性能を有することから、近年、ため池の遮水工として使用されている³⁾。GCLは不織布や織布でベントナイトを挟み込んだものであり、ベントナイトが水を吸収し体積が増大することによって、シートが遮水性を発揮し、堤体の漏水を防ぐことが可能になる。しかし、堤体の遮水材としてGCLを用いた堤体の設計や設置箇所の安定性の評価は確立されていない。したがって、本研究ではGCLが堤体の安全性に及ぼす影響を調べるために、実際のため池堤体で現場せん断試験を実施した。本文では、その結果について報告する。

2. 試験方法 山口県内のあるため池にGCLを使用した傾斜角 $\beta=34^\circ$ 、 40° 、 46° のまさ土から成る堤体を造成した（図-1）。GCL上にひずみゲージを埋設し、約6ヶ月間水浸させた後、堤体に対して現場せん断試験を実施した。現場の土質はまさ土であり、GCLはベントナイトを織布と不織布で挟み込み、両面をニードルパンチで補強したものである。図-1に示すように、既設盛土にGCLを敷設し、そのGCL上に腹付け盛土を設置した。写真-1に完成後水浸させた堤体の状況を示している。その6ヶ月後にポンプを用いて落水させた。その状態で、写真-2に示すように、重機を用いて腹付け盛土頭部に荷重を段階的に载荷する方式の現場せん断試験を実施した。荷重と地盤のひずみを継続的に測定し、ひずみの増大あるいは目視による堤体の明らかな変形が確認された時点で载荷を終了することとした。

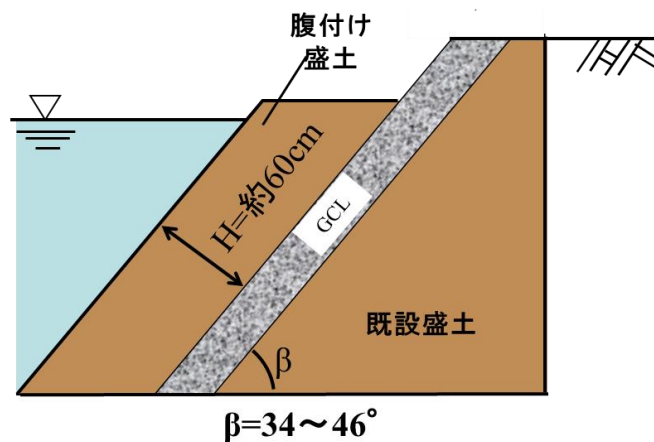


図-1 堤体の断面模式図

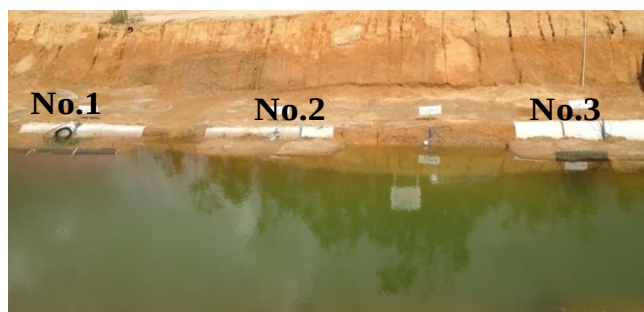


写真-1 完成後水浸させた堤体



写真-2 堤体への载荷状況

キーワード ため池, GCL, 現場せん断試験

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 鈴木 素之 Tel 0836-85-9303

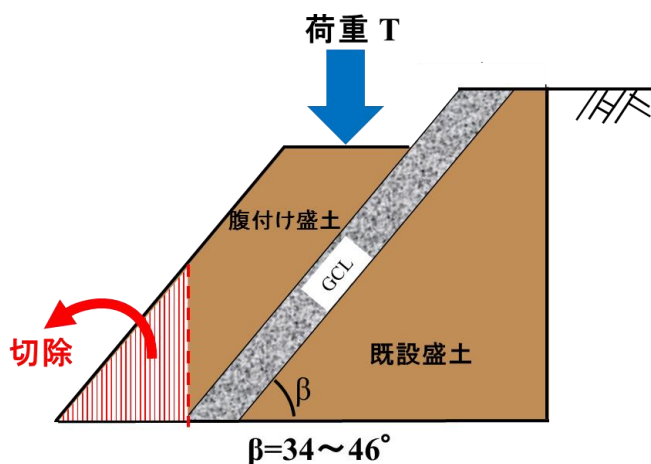


図-2 現場せん断試験時に取り除いた覆土

なお、施工から試験開始まで、GCL を敷設した堤体はいずれも健全であることを確認している。

3. 試験結果と考察 当初は、図-1 に示した形状を有す堤体をすべり破壊に至らせようと試みたが、図-1 と同じ形状ではすべり破壊の兆候が全く発生しなかった。そこで、図-2 に示すように、覆土の法尻部を切り取ることで、すべりが発生しやすい条件にして試験を継続したが、結果的に堤体はすべり破壊を起こさなかった。図-3～5 にその過程での各堤体の荷重-ひずみ関係を示す。いずれの堤体も荷重の増大に伴いひずみが発生しているが、それらは微小レベルであり、目視では堤体の変状は観察されなかった。β=46°の急勾配で水位を急降下させた条件で荷重 15kN まで載荷しても、ひずみの増大はみられなかった。今回の試験では腹付け盛土にせん断破壊は起きなかったことから、通常的设计・施工条件であれば GCL を敷設した部分はある程度安定を保つことができると考えられる。

4. まとめ 現場試験では堤体に明らかな変状は現れなかった。ベントナイトを織布と不織布で挟み、ニードルパンチで固定する構造のGCLを用いるとき、GCL内部でのせん断変形の可能性は考えられるが、本試験の条件に限れば、GCLが腹付け盛土部のすべりに関する弱点にならないと考えられる。

謝辞：本研究は農林水産省官民連携新技術開発事業として実施した。関係各位に謝意を表す。

【参考文献】 1) 農林水産省 http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/pdf/tameike_1rev4.pdf
 2) 鬼形正伸：ベントナイトの特性とその応用，粘土科学，Vol.46，No.2，pp.131-138，2007。 3) 原孝明ほか：ベントナイトシート遮水工法を用いたため池の水理特性，農業農村工学会誌，Vol.77，No.2，pp.124-125，2009。

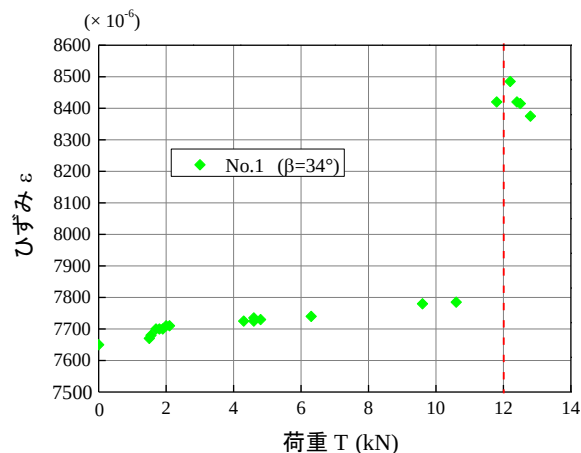


図-3 盛土 No.1 (β=34°) における荷重-ひずみ関係

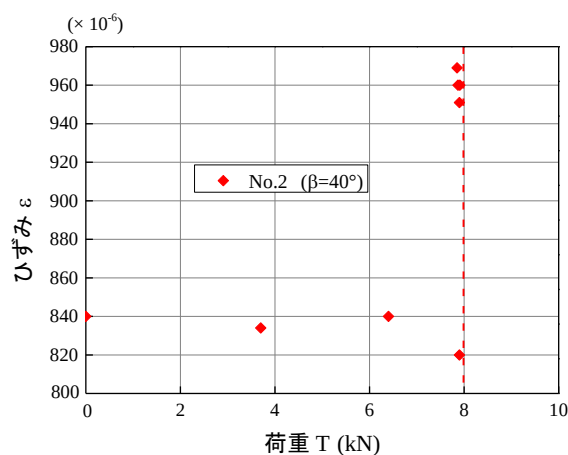


図-4 盛土 No.2 (β=40°) における荷重-ひずみ関係

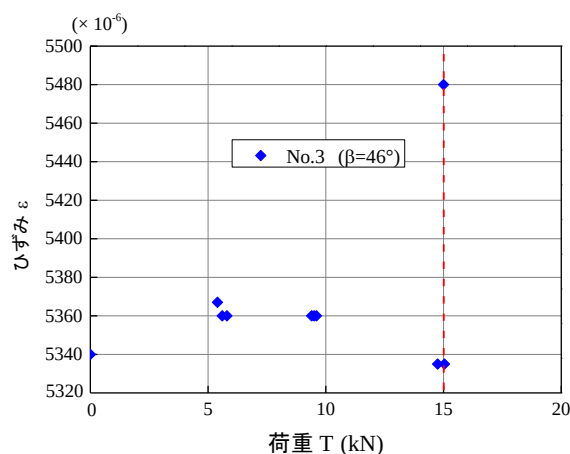


図-5 盛土 No.3 (β=46°) における荷重-ひずみ関係