

土の引張特性に関する実験(第2報)

愛知工業大学 土木工学科 正会員 大根 義男
 愛知工業大学 土木工学科 正会員 成田 国朝
 愛知工業大学 土木工学科 学生会員 ○小川 喜信

1. はじめに

堤体内に発生するきれつは、貯水時の漏水やパイピング現象を誘発し、場合によっては斜面崩壊の危険性を含む重要な問題であり、設計・施工時に絶えず議論されている。実ダムにおけるきれつの発生機構には複雑なものが予想されるが、その多くは引張作用が主たる原因となっていることは否定できない。したがってフィルダムのきれつ発生機構を解明し、また設計・施工時におけるきれつの発生難易の尺度を定めておくためには、土の引張特性に関する十分な知識が要求される。筆者らは先に¹⁾二種類の粘土に対し主として湿潤側の引張試験結果を報告した。今回はその引き続きとして乾燥側まで含めた一連の実験を行ない、供試体の締固め条件やコンシステンシーと引張特性との関連性などについて考察するものである。

2. 実験装置および実験方法の概要

前回の報告で用いた実験装置は大掛りなものであり、また多少の偏心が見られたので今回は図-1に示すような装置に改良し実験を行なった。供試体の作成法や測定法は前回と同様であり、まず含水比調整した試料を密度をコントロールしながら4層に分けて突き固めて詰める。

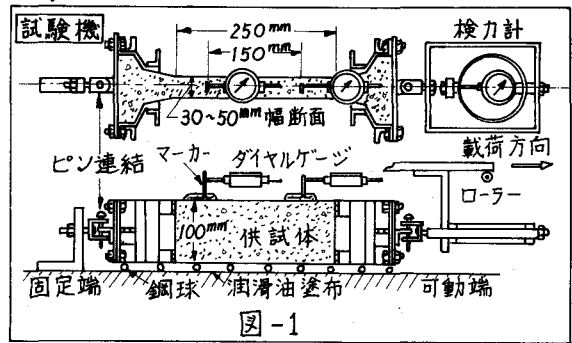


図-1

直線部(25cm)の表面にマーカー金具を約15cm 間隔に2点設置したのち、供試体を潤滑油を塗布し鋼球を敷いた鋼製台の上に載せる。次に供試体拘束部を図のようにピンで載荷装置に連結し、供試体直線部の型枠のみを取り去る。ひずみ測定は内部のバネを除去し機械油に十分浸した内部抵抗のほとんどないダイヤルゲージを図のように各マーカーに当て、試験前にそのマーカー間隔をノギスで精密に距離測定し、これを測定範囲とする。引張載荷は右端を検力計を通じて右方へ速度一定(1mm/分)で移動させて行なう。試験終了後の供試体断片を用いて鋼製台との摩擦を測定し、引張応力の補正を行なう。

また前回と同様に引張試験と併行して同一締固め条件の円筒供試体(直径5cm, 高さ12.5cm)を作製し軸圧縮試験機で行なって圧縮特性と比較した。

3. 実験結果および考察

図 2 はカオリン粘土の引張応力~ひずみ曲線を示

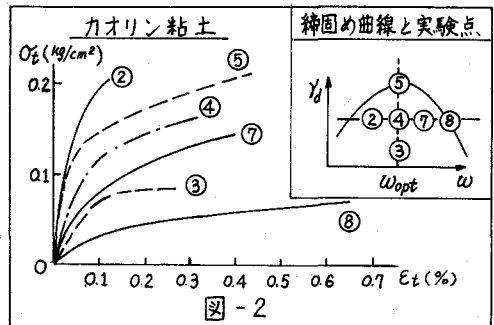


図-2

したものである。ここでは
密度一定条件（ D 値95%）
で含水量が異なるもの（実
線）と含水量一定条件（最
高含水量）で密度が異なる
もの（実線）の代表例を示
した。図から含水量のみ
による変化は、含水量が高
くなるほど引張強度 σ_t が大き
く、逆に引張破壊ひずみ ε_t
は小さくなり、密度のみ
による変化では含水量が高
くなるほど σ_t 、 ε_t とも大き
くなる傾向が見られる。

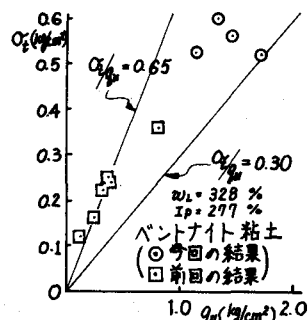


図 - 3

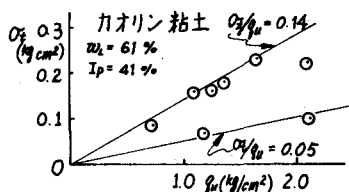


図 - 5

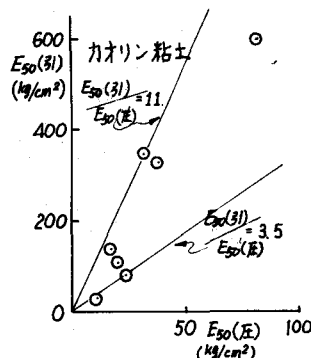


図 - 8

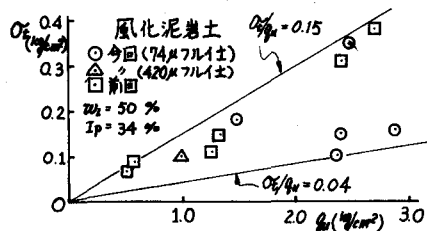


図 - 4

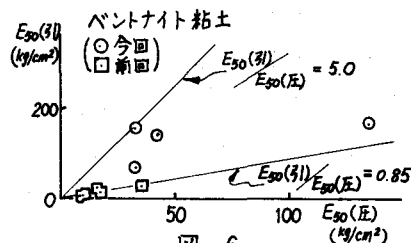


図 - 6

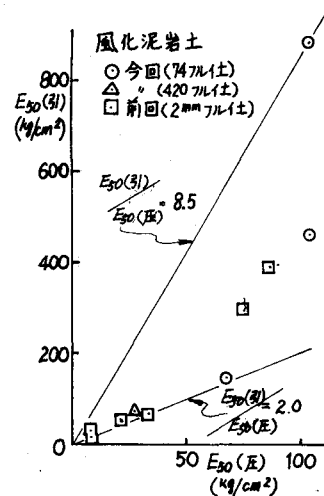


図 - 7

図-3~5は各試料につ
いて引張強度 σ_t と一軸圧縮強
度 σ_c との関係を示したも
のである。バントナイト粘土
については前回の報告で強
度比が約2.65一定であつ
たが、今回の乾燥側での値
を加えると2.3~2.65の範
囲に分布している。これは
乾燥側での実験バラツキ
が明かになったことによる。

風化泥岩では2.04~2.15で

あり、これは前回とほぼ一致している。カオリン粘土についてまかなりバラツキを含んでいるが、 α が
~0.14といったところである。図-6~8は引張時と圧縮時の変形係数 E_{50} と比較したものである。
変形係数比 $E_{50}(引)/E_{50}(圧)$ については大体の数値をあたってみると、バントナイト粘土で2.85~5.0、
風化泥岩で2.0~8.5、カオリン粘土で2.5~11.0となる。このように風化泥岩とカオリン粘土では強
度比や変形係数比にはほぼ同じ数値が見られているが、これは前者のコンスタンティー値が似通って
いたためである。そしてこのような材料では強度比と変形係数比が極端に異なることが注目される。
一方バントナイト粘土のようにコンスタンティー値が高い材料では強度比と変形係数比がオーダーと
して近いことがうかがわれる。以上、粘土に関する実験結果の一部を報告したが、現在築堤材料に
対する引張試験を行なっているもの、整理次第報告するつもりである。

参考文献：大根・成田・小川“土の引張特性に関する実験”オ11回土質工学研究発表会