

地すべり粘土が有する残留強さの粘着力成分に関する実験的検討

日本大学工学部 学生員 ○高橋 裕太郎・佐々木 盛悟
日本大学工学部 正員 梅村 順

1. はじめに

地すべり対策工の基礎となる地すべり粘土の残留せん断強さの評価では従来、強さのうち内部摩擦角成分に着目されたものが多い。しかし、多くの地すべり粘土は、内部摩擦角成分に較べて粘着力成分が大きい。粘着力成分を活用できれば、対策工策定に有効と考えられる。そこで本研究では、宮城県内の地すべり地から採取した地すべり粘土を対象に、その残留せん断強さについて粘土の物性と粘着力成分との関係について実験的に検討することを目的に進めた。

2. 試料・試験方法

試料とした地すべり粘土の物理的性質を、表-1 に示す。この試料を 0.425mm ふりいで裏ごし後、液性限界の 1.5 倍の含水比に調節してスラリー化し、真空状態で 24 時間以上脱気した。それを成形できる強さの土塊にするために、250kN/m² で予圧密した。

試験は図-1 に示す通りである。試料から供試体を成形して試験装置にセットし、まず、地すべり面の土被り圧に相当する300kN/m² で圧密した。3t 法を目安に圧密を終了した後、①400,500kN/m² で圧密後、③繰返し一面せん断試験に供するシリーズ、②200,100kN/m² に除荷して 3t 法と同様の手法で膨張が終了したことを確認した後、③繰返し一面せん断試験に供するシリーズの 2 種類を実施した。繰返し一面せん断試験は、せん断箱間隔 0.20mm、せん断変位速度 0.02mm/min、CD 条件、7.5mm 両振り繰返しで行った。

表-1 試料の物理的性質

土粒子の密度	2.839g/cm ³
液性限界	197.50%
塑性限界	34.51%
塑性指数	162.99%
土質分類	CH

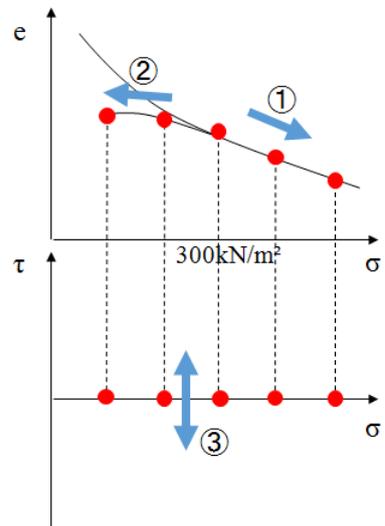


図-1 試験方法

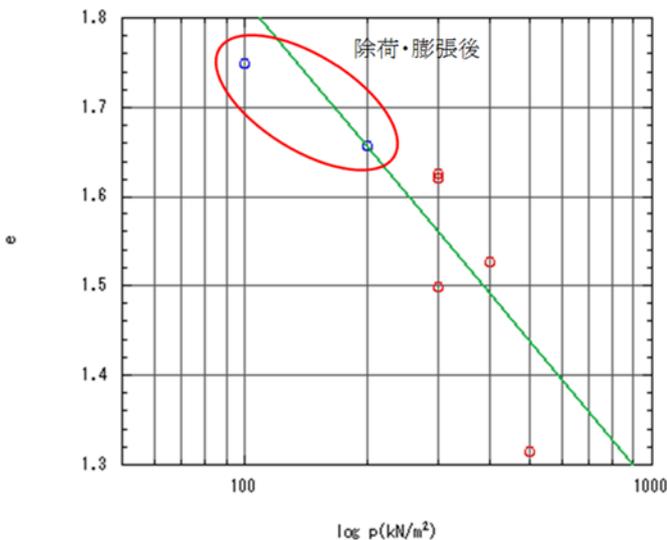


図-2 圧密過程試験結果

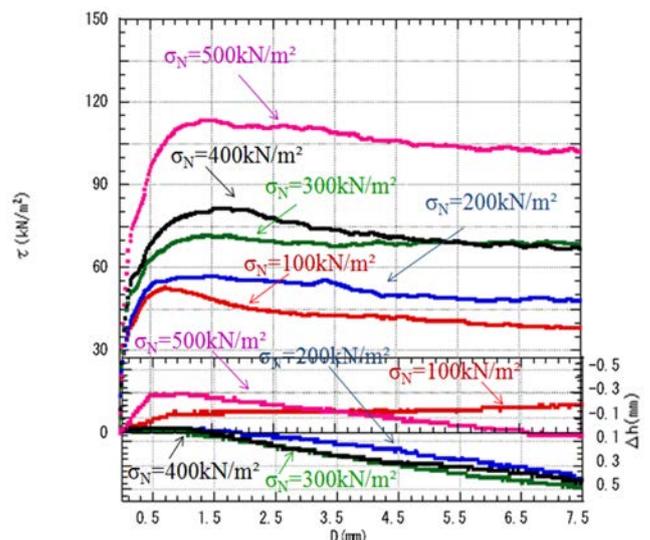


図-3 一面せん断試験結果

キーワード：地すべり粘土 繰返し一面せん断試験 物理的性質

連絡先（〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1 TEL024-956-8709 FAX024-956-8858）

せん断終了は両振り5回を目安とした。

3. 試験結果

図-2には、圧密過程結果を示した。300kN/m²で圧密後、100，200kN/m²に除荷、膨張させた供試体の間隙比は、300，400，500kN/m²圧密から得た正規圧密曲線に沿う位置まで膨張し、ほぼ正規圧密と同じ状態に達した。また、図-3は、せん断開始から一回目の繰返し前までの過程を通常の一面せん断試験と同様に整理したものである。上載圧100kN/m²では正のダイレイタンスを呈したが、他の条件はいずれも負のダイレイタンスを呈した。図-4には、繰返し一面せん断試験結果を示した。せん断開始後に供試体の一部で膨張を呈したが、概ね収縮の傾向であった。図-5には、破壊基準線を示した。ピーク強さについて、正規圧密状態では $c = 6.0 \text{ kN/m}^2$ 、過圧密状態では $c = 41.8 \text{ kN/m}^2$ 、残留強さでは、 $c = 26.4 \text{ kN/m}^2$ と評価された。

4. 残留強さとコンシステンシーの関係

図-2に示した除荷させた後にせん断試験に供する②シリーズにおいて、膨張後の間隙比は、ほぼ、正規圧密曲線に沿った位置まで増加した。そのためピーク強さの破壊基準線が、正規圧密状態での①シリーズに沿うことが予想されたが、①シリーズの基準線よりも、大きな強さを呈する結果になった。このことは、粘土が密になったことによる強さの増加以外の理由、例えばチキソトロピー性が現れたと考えており、今後、検討する必要がある。

チキソトロピー性の可能性を背景に、せん断強さが粘性と関係すると考え、コンシステンシー限界に着目して残留強さとの関係を示したのが図-6である。ここでコンシステンシー限界について、試験後の供試体含水比から求めた液性指数で表した。図に示すように、両者にはよい負の相関が認められ、残留強さはコンシステンシー特性と関係深いことが示唆された。

以上のように、せん断強さの内部摩擦角成分に較べて粘着力成分が大きい地すべり粘土は、粘性で評価できることが示唆された。今後、この視点でデータが蓄積されれば、地すべり粘土の残留強さの発揮メカニズム、また、その強さに基づく地すべり対策工の策定に、新しい知見を与えることが期待される。

参考文献

- 1) 遠藤純也・梅村 順：K地すべり地から採取した地すべり粘土の物理・力学的性質，平成27年度土木学会東北支部技術研究発表会，2016。
- 2) 社団法人 地盤工学会：N値と $c \cdot \phi$ の活用法，pp.109-123，1998。

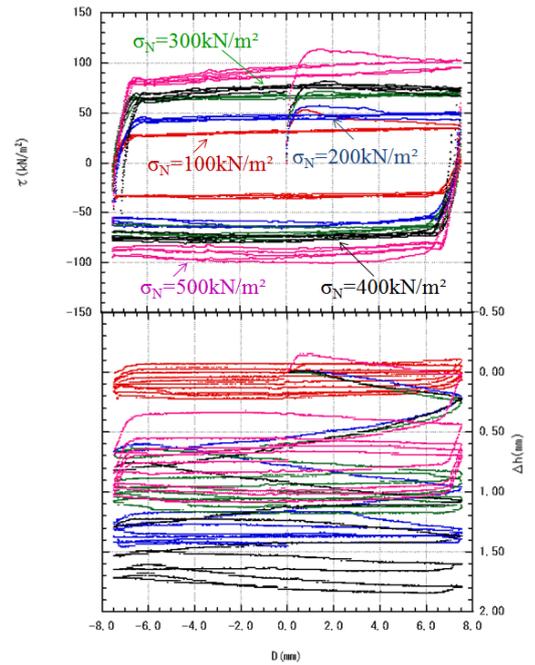


図-4 繰返し一面せん断試験結果

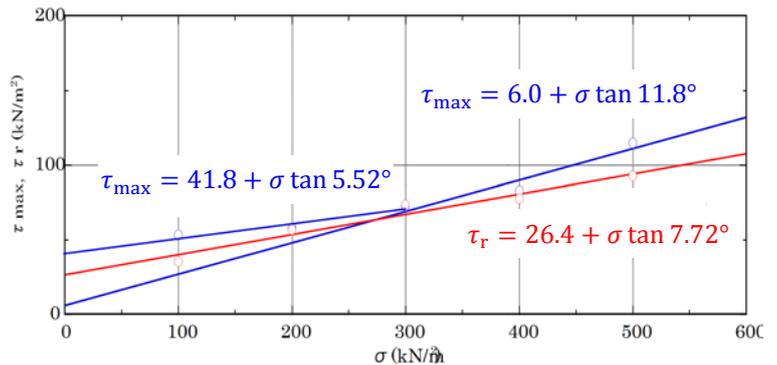


図-5 ピーク強さおよび残留強さの破壊基準線

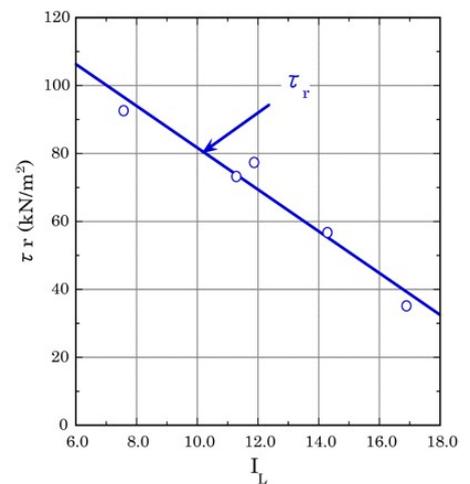


図-6 残留強さと液性指数との関係