

Ⅲ - A48

地すべり粘土のせん断特性に及ぼす過圧密比の影響

茨城大学大学院 学生会員 ○小島 淳
 茨城大学工学部 正会員 安原一哉・村上 哲
 東亜建設工業(株) 正会員 半沢秀郎・浅田英幸
 福島県庁 高畑 修

1. はじめに

地すべりの発生原因には、地震や火山活動、降雨・融雪による地下水などのほかに、切土・盛土などの人為的作用が挙げられる。一般に「粘質土型地すべり」は小規模の土工でも活動を誘発することは広く知られている。積雪・融雪や、切土・盛土に伴う載荷・除荷による過圧密比の変化が地すべり粘土のせん断特性に影響を及ぼすと考えられる。しかし、地すべりの研究において、過圧密比の変化に着目した研究は少ない。そこで本研究では、過圧密比の変化が地すべり粘土のせん断特性に及ぼす影響を調べた結果を報告する。

2. 試料および試験条件

実験に使用した試料は、福島県会津地方南西部の白沢地すべり地帯より採取した不攪乱試料をスラリー状にした後、 $425\mu\text{m}$ ふるいを通した試料を所定の垂直応力で再圧密した試料を用いた。

実験は、圧密定体積せん断試験（変位速度は 0.25mm/min ，上下せん断箱の隙間は 0.5mm ）を行った。過圧密状態での試験は圧密過程において、圧密応力 $\sigma_{vc}=392\text{kPa}$ で先行圧密した後、所定の過圧密比（2, 3, 7, 8, 10, 20）になるように除荷によって膨張させ、膨張終了後せん断を行った。

3. 試験結果

3.1 正規圧密状態

図-1にせん断応力 τ と水平変位 d の関係を示す。圧密応力 σ_{vc} が小さいと明確なピークを見られないが、圧密応力 σ_{vc} が増加するにつれ、明確なピークを見ることができる。図-2に応力経路を示す。

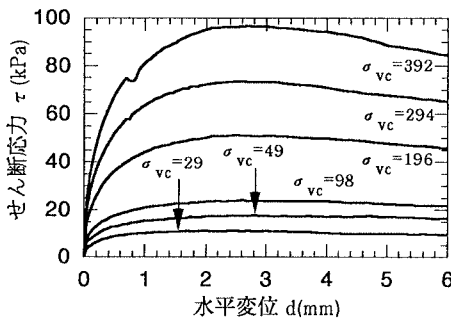


図-1 せん断応力と水平変位の関係

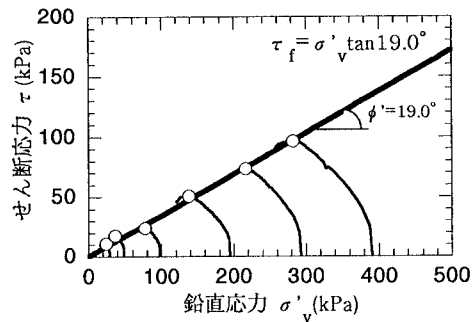


図-2 応力経路

3.2 過圧密状態

過圧密試料のせん断強度と鉛直応力の関係を図-3に示す。除荷に伴う過圧密比の影響により地すべり粘土に粘着力 c が発生しており、その値も 28.4kPa とかなり大きい値である。

そこで、正規圧密試料と過圧密試料のせん断強度がどのような関係にあるかを把握するため、せん断強度と圧密応力の関係を図-4に示す。同じ圧密応力の場合、正規圧密試料と過圧密試料の違いによりせん断強度の大きさが異なり、過圧密試料の方が大きくなっている。

キーワード：地すべり粘土 過圧密比 せん断強度比

〒316 茨城県日立市中成沢町4-12-1 TEL 0294(38)5174 FAX 0294(35)8146

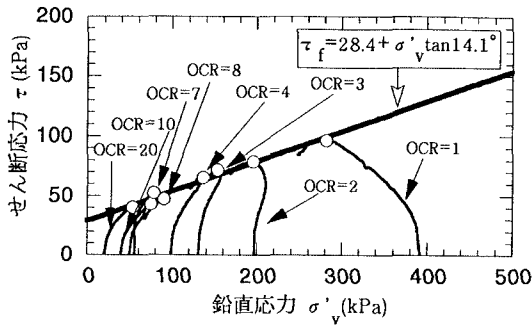


図-3 過圧密試料のせん断強度と鉛直応力の関係

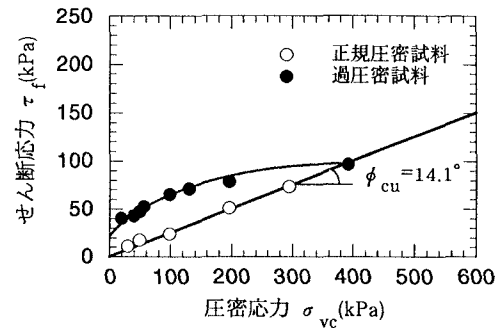


図-4 せん断強度と圧密応力の関係
（正規圧密試料と過圧密試料）

過圧密比の変化に伴うせん断強度比（過圧密粘土のせん断強度/正規圧密粘土のせん断強度）の変化を考
える。過圧密土と正規圧密土の非排水強度比に

関する式(1)

$$\left(\frac{s_u}{\sigma_{vc}}\right)_{OC} / \left(\frac{s_u}{\sigma_{vc}}\right)_{NC} = OCR^{\Lambda_0} \quad (1)$$

を強度比に書き換えると、次式のようにになる。

$$s_{u,OC} / s_{u,NC} = OCR^{\Lambda_0 - 1} \quad (2)$$

式(2)中の Λ_0 は従来から用いられている実験式¹⁾
(3)(4)を用い、塑性指数 I_P は会津白沢粘土の物
性値($I_P=51.1$)を用いて計算すると、図-5のよ
うになる。

$$C_s / C_c = 0.185 + 0.002 I_P \quad (3)$$

$$\Lambda_0 / (C_s / C_c) = 0.939 - 0.002 I_P \quad (4)$$

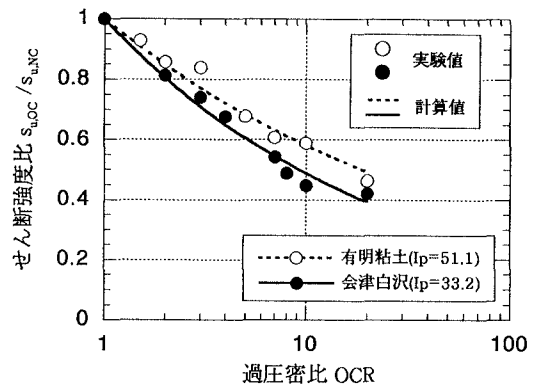


図-5 過圧密比の変化とせん断強度比の関係

この図より、地すべり粘土についても、式(2)から過圧密比の変化に伴うせん断強度比の変化を予測する
ことが可能であると言える。よって、この会津白沢粘土は従来の粘土のせん断特性と似た傾向であると言え
る。また、図-5に永埜²⁾によって得られた代表的な沖積粘土である有明粘土の結果を同時に示すと、会津白
沢粘土の方が有明粘土よりも過圧密比の変化に敏感に反応し、強度低下を引き起こすことが分かる。

4.まとめ

- 1) 同じ圧密応力の場合、正規圧密試料と過圧密試料の違いによりせん断強度の大きさが異なり、過圧密試料の方が大きくなっている。
- 2) 過圧密状態で会津白沢粘土の方が沖積粘土の有明粘土よりも過圧密比の変化に敏感に反応し、強度低下を引き起こす。

謝辞：本論文作成にあたって、高畑修氏（現、福島県庁）には実験結果を提供していただいた。付記して深
謝の意を表す。

参考文献

- 1) 上, 安原, 藤原：粘土の非排水強度に及ぼす圧密時間の影響, 地盤と建設, Vol.9, No.1, pp.51～62, 1991.
- 2) 永埜宗孝：ゾーン指定型せん断試験による軟弱粘土のせん断特性とその利用, 茨城大学卒業論文, pp.89～99, 1994.