

III-130

練り返し粘性土の圧密特性

愛媛大学工学部 正 八木則男・矢田部龍一
 同上 学 向谷光彦・矢野勝敏
 第一コンサルタンツ㈱ 正 ○松本洋一

1. まえがき

飽和粘性土の力学特性に大きく影響するのは含水比（間隙比）である。しかし、間隙比が同じであれば、どのような粘性土でも同じ力学特性を示すとは限らない。例えばHvorslevは、応力履歴と間隙比の関係を圧密試験の結果を利用し、一義的に定義することを試み、有効粘着力と有効摩擦角の概念を導入して、有効応力に関する強度定数に対し、有用な結論を得ている。¹⁾また、粘性土の一次元圧密理論の分野では、土粒子骨格構造に起因するクリープ的な沈下に対して、二次圧密や繰返し圧密を中心として研究され、²⁾レオロジー特性からみた理論づけが行われてきた。ところが、力学特性を表示するための間隙比に対して、粘性土はどのような範囲をとるべきであるかが問題となる。本報告では、繰返し圧密を実施することにより、粘性土の間隙比と圧密特性について、2, 3の考察を行った。

表-1 試料の物性値

2. 試料および試験法

①試料は、粘性土試料として羽田沖粘性土と五日市

	WL (%)	WP (%)	IP	Gs	<2 μ m	2 μ m-20 μ m	20 μ m<
羽田沖	116.30	32.60	83.70	2.70	17.00	26.00	57.00
五日市	82.40	39.60	42.80	2.44	7.50	50.80	41.70

粘性土の各海性粘性土を、420 μ mのふるいを通過した試料を液性限界以上の高含水比で練り返し、真空脱気した後 0.8 kgf/cm²で一次元圧密した試料を用いた。今回用いた各試料は、初期間隙比の違いによる影響を排除するため、同一バッチより採取したものを使用した。用いた試料の物性値を表-1に示す。②用いた試験法は、側方拘束の一次元圧密試験である。圧密試験方法の基本的な手順は、土質工学会規準に従って行ったが、以下、2つのシリーズの注意点について記す。③第一のシリーズでは、第1回目の荷重載荷が、荷重増加率1で 0.1→12.8 kgf/cm²まで行うが、1回目の除荷過程以降の荷重減分については、12.8→1.6→0.1 kgf/cm²といったように若干の時間短縮を行いながら、繰返し圧密を行うものである。載荷の各ステップは1日を要し、繰返し回数は10回程度である。④第二のシリーズでは、上記③の方法に加えて、除荷から再載荷過程に移るときに、供試体をリングから取り出し、ビニール袋に入れ、真空脱気しながら手で30分間、十分に練り返す。このとき、かく乱の程度も重要なパラメータであるが、ここでは完全にかく乱を与えたものだけに限っている。

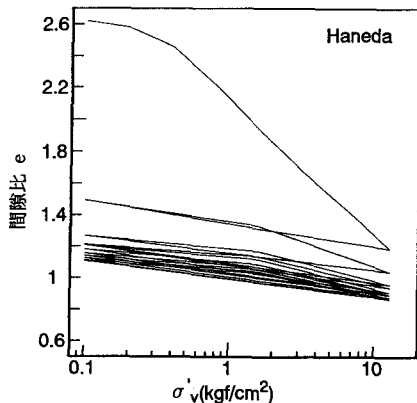


図-1 e~log σ'_v 関係
 （羽田沖、繰返し）

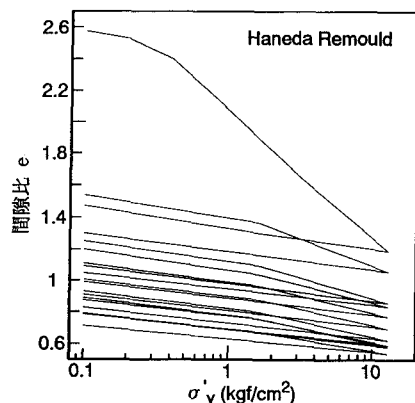


図-2 e~log σ'_v 関係
 （羽田沖、練り返し）

3. 繰返し一次元圧密試験による $e \sim \log \sigma'_v$ 関係に与える繰返しの影響

図-1, 2, 3, 4は、羽田沖粘性土と五日市粘性土の $e \sim \log \sigma'_v$ であり、図-1, 3は通常の繰返し圧密、図-2, 4は各段階において、繰返しを行った実験結果である。

第一段階の荷重によって得られた正

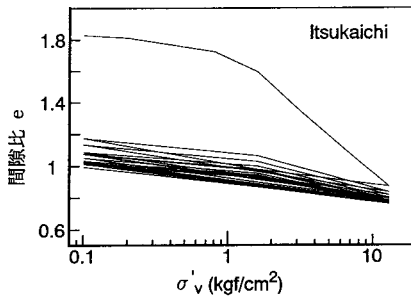


図-3 $e \sim \log \sigma'_v$ 関係
(五日市、繰返し)

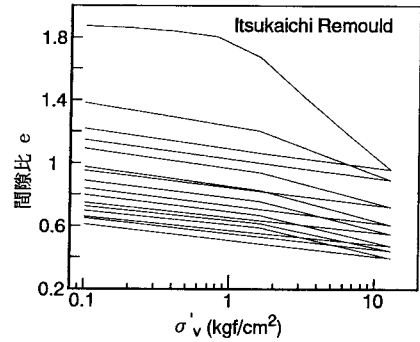


図-4 $e \sim \log \sigma'_v$ 関係
(五日市、繰返し)

規圧密領域の圧縮曲線を規準として考えたとき、図-1, 3の繰返し圧密試験結果によると、3回目以降はほぼ同一の荷重・除荷過程を通っていることが分かる。しかしながら、図-2, 4のように、各段階において繰返しを行えば、同一のラインをたどらない。これは、供試体内の土粒子構造の発達を妨げたため、ダイレタンスの影響で、間隙比が変化ものと思われる。図-5, 6は、羽田沖粘性土と五日市粘性土試料について、1サイクル毎の間隙比の変化量 Δe および膨潤指数 C_s と繰返し回数 N の関係を片対数表示したものである。図-5より、五日市粘性土では、従来の繰返し圧密試験の方法を用いた時、繰返し回数に対して、ある一定値への漸近の度合いが早く、繰返しした試験では、一定値への漸近の度合いが鈍いことが分かる。しかし、羽田沖粘性土では、全く逆の結果を得ており、興味深い。また、図-6を見ると、羽田沖粘性土の繰返し試料と五日市粘性土の繰返し試験結果は、現象が相似していることが分かる。つまり、10回目程度の C_s の値が、3回目以降の値と概ね等しい。このように、図-5, 6で、粘性土の種類や繰返しの有無によって得られた結果は異なっている。これは、粘性土の塑性指数や粘土分含有量、間隙水のイオン濃度などが影響しているものと思われる。また、試験法の点からも、今後、二次圧密量を測定できるような、長期間の圧密試験との対比から、結論付けるべき点も多く、今後の課題としたい。

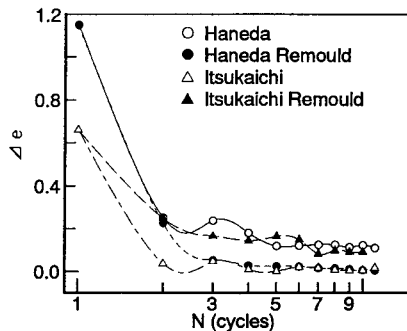


図-5 $\Delta e \sim \log N$ 関係

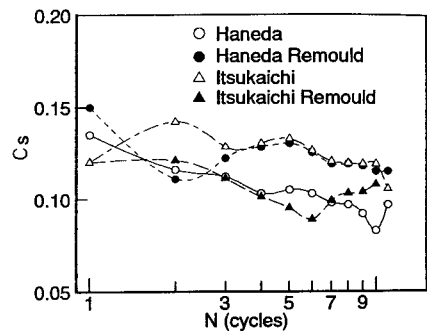


図-6 $C_s \sim \log N$ 関係

4. あとがき

繰返し粘性土の力学特性のうち、特に繰返し圧密特性について考察した。今後、せん断特性を含めて考察してゆく予定である。

- 参考文献 1) Hvorslev, M. J. : Physical Components of the Shear Strength of Saturated Clays, Res. Conf. Shear Strength of Cohesive Soils, Colorado, pp. 169~273, 1960.
2) Taylor, D. W. and W. Merchant: A Theory of Clay Consolidation According for Secondary Compression, Journ. Math. and Phys., 19-3-167, 1940.