

九州大学 工学部 正員 山内豊彰

西日本工業大学 正員 岡原一哉

九州大学 工学部 了戒公利

1. まえがき このでいう繰返し圧密とは、静荷重による、いわゆる一次元の圧密と同様の側方拘束された条件で、ある一定荷重がある周期をもって繰返される場合に生ずる地下現象を指すものとする。このような繰返し圧密現象は、実際には道路等の交通荷重をうける地盤、地下水位の変動をうける粘土層、あるいはサイロ、カイルタフなどの構造物下の地盤などにおいて起るものと考えられ、そして、その研究例は少なく¹⁾²⁾、その影響は設計にはほとんど取り入れられていない。

本文は、我口における特殊土の一つである有機質土が、上記のような繰返し^繰荷重をうけた場合の圧密圧縮特性を以下のような目的で調べるために、筆者らが行っている実験的研究の結果の一部を報告するものである。

1) 一定荷重の繰返し荷重をうける場合の圧密変形および静荷重との相関性、2) 繰返し荷重による応力履歴をうけた場合と静荷重による応力履歴をうけた場合の土の^{圧密}変形特性の比較、3) 繰返し圧密変形に及ぼす土構造の影響

2. 実験の概要 2-1. 試料 従来筆者らが扱ってきた有機質土は火山灰系の便土、泥炭便土のY-7層(黒泥)であるが、実験計画の都合上、今回はY-7層のみに限って報告するものとする。その物理化学的性質は、表-1.に示通りである。

2-2. 実験装置 繰返し圧密試験装置は通常の静的圧密に用いる圧密試験機に促荷重が繰返し載荷除去できるように改良したもので、筆者の一人²⁾が先に発表した報告におけるものと同一である。

2-3. 実験手法 促荷重の繰返し周期は1分載荷、1分除荷である。載荷周期の影響については十分検討は余地があると思われ、今回は考慮されていない。行なわれた実験は次の通りである。高さ3.0cm、直径12cmの大型圧密容器にかくおした試料を全ての試験において初期状態が同一に付与するように定め、0.2^{kg}/cm²の繰返し荷重で載荷回数^繰の異なる繰返し圧密試験をいくつか行う(今回は5種類)。求められた繰返し載荷をうけた供試体はいずれも24時間膨潤を許し、その後通常の圧密容器に試料を置き換えるように定め、通常の圧密試験を行なう。これらの試験結果と比較するために、繰返し圧密と同一の初期条件で、先行荷重0.2^{kg}/cm²を仮定して静的に圧密させ、所定の載荷時間を経過後、24時間膨潤を許し、これも通常の20cm×6.0cmの供試体として、通常の圧密試験を行なった。

3. 実験結果 詳細は当日発表資料のとし、紙面の都合上その一部を報告するものとする。

3-1. 繰返し圧密試験の結果 図-1. (は、48回、88回および15回繰返し載荷した場合の圧下量と

表-1. 試料の物理的性質

比重	1.689
液性限界	13.1
塑性限界	N.P.
収縮限界	14.1
有機物含量	70
分解度	69

(*水泥法による。)

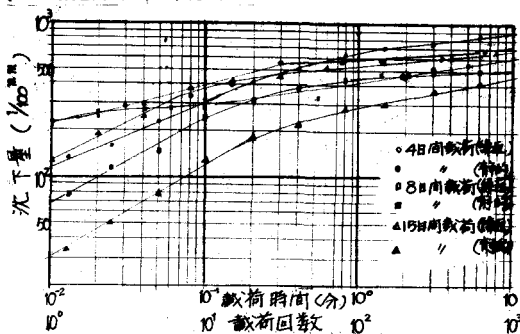


図-1. 載荷回数と圧下量の関係

載荷回数を示す。比較のために行った静的圧密(載荷期間^注は4日, 5日, 15日間)の結果を併記する。これから繰返し圧密の方が静的圧密よりも^注地下量^注の卓越性がわかる。また繰返し圧密試験結果に静的圧密の場合の fitting method を適用するのは、理論的根拠が明確でないで、相当でないと思われるが、地下量^注の載荷回数曲線の変曲点を一次圧密終了点と仮定すると、繰返し圧密の方が一次圧密を早期に終了しており、二次圧密部分の直線勾配も急であることから、二次圧密量の割合が大きいのを推測される。3-2. 繰返し圧密履歴を受けて有機質土の静的圧密変形特性

(1) $e \sim p$ 曲線: 繰返し圧密を付けた後の供試体の圧密試験によって得られる $e \sim \log p$ 曲線の例を図-2. に示す。この場合、圧縮指数はほぼ一定値をとるが、繰返し履歴を付けたものの圧密履歴圧密と表わされてくる値は、仮定した 0.2 kg/cm^2 の先行圧密よりもかなり小さい値をとっている。これは繰返し圧密の場合には、圧密荷重が十分に働いていないためであらう、図-2. のように繰返し圧密を付けた供試体の e が同じ e の変化が著しい点に興味ある事実があり、これは常に過剰間隙水圧が発生していることと他に土構造上の相違が大きな役割を果していることが予想され、このことは繰返し圧密に及ぼす構造の影響を検討すべきことを示唆している。(2) 二次圧密量: 繰返し圧力履歴を付けた供試体と静的圧力履歴を付けた供試体の二次圧密比は、先行圧密付近に在るに、過圧密部分では前者が正規圧密部分では前者の方が卓越している。このことは過圧密部分と正規圧密部分との構造上の相違が考えられる。

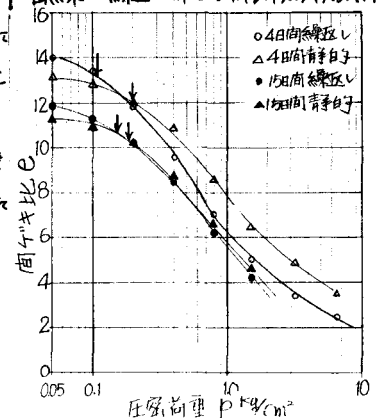


図-2. $e \sim \log p$ 曲線

(3) 圧密指数: 図-4. に示されるように、正規圧密部分の傾向はほとんど同じで、大体近似的な値をとるが、過圧密部分では急の傾向を示しており、その差も著しいものである。

4. あとがき このでは繰返し圧密荷重を付けた有機質土の圧密変形特性と繰返し圧力履歴を付けた後の供試体の静的圧密変形特性の一部を報告した。このうち、 $e \sim \log p$ 曲線において、繰返し圧力履歴を付けた供試体の静的圧密履歴を付けたものより地下が卓越する点もわからず、二次圧密量が減少している事実、つまり地下が卓越は一次圧密に由来するものであるという事実は、繰返し履歴によって著しい構造破壊を引起すために構造に依存するリフト(二次圧密)が発生していることを推測される。しかし、このような土構造に留意させて議論する場合には、泥炭質の土の構造を把握していく試料よりは、粘土系^注の有機質土あるいは有機質の汚泥土等と堅固な土質とを比較する必要があると考えており、今後金策検討する計画である。謝辞 実験を行なった、九州大学院生藤原孝雄氏に適切な助言を載いた。付記に謝辞を表す次第である。参考文献 1) 村山翔郎・柴田徹(1958): 粘土の動的圧密について、2) 山内豊隆・藤原孝雄(1970): 15日間の繰返し圧密について、第5回土質工学研究発表会

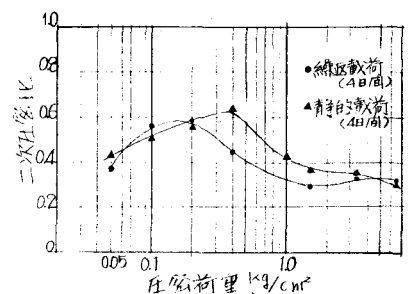


図-3. 二次圧密比の変化

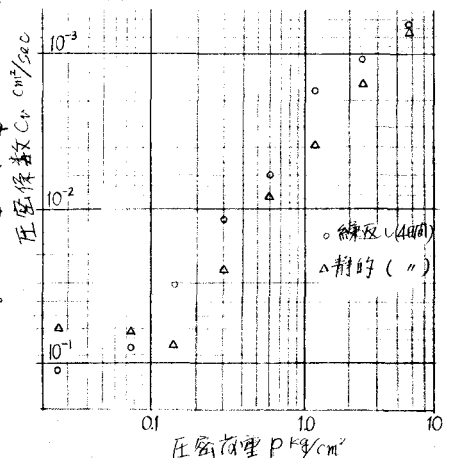


図-4. 圧密係数の変化