

九州大学工学部 正員 山内豊稔

西日本工業大学 正員 安原一哉

九州大学工学部 学生員 丁井公利

1. まえがき 先の報告¹⁾では、有機質土の繰返し圧密において、とりわけ静的圧密特性と比較する際には、物理化学的手法に基づく粘土構造の知識を導入する必要があることを強調した。しかし、複雑な要因をもつ有機質土において、定量的取扱いを行うのは容易ではない。定性的には、変った構造をもつと推察される状態を人工的に与え、この力学挙動を考察していく手法²⁾が考えられるが、これも有機質土の特性が障害となることが予測される。本文は、交通荷重をうける路床・路盤下の軟弱地盤等においては、過圧密状態と考えられるような小さな荷重をうけているにもかかわらず、状況下で進行する場合があるという現地の報告と相まって、過圧密状態と正規圧密状態とでは、土構造の相違しているであろうという推測のもとに、とくに過圧密状態における繰返し圧密特性に関する実験結果を報告する。

2. 繰返し圧密をうける粘性土の構造変化 図-1は、有機物質を含有する、端面持触をいじる、粘土粒子が圧密加力を受けることにより、変形していく状態を模式的に示したものである。(A)の状態の粘性土に圧密降伏加力より小さな圧密荷重が静的に負荷される時、土粒子は(A)→(B)へと土粒子間距離が縮み、降伏に膨潤を許せば、(A)の状態へ戻ると予想される。この際、持触点Aは移動しない。一方、繰返し圧密荷重が負荷される時は、ある限度を超えて、圧密膨潤を繰返しながら(B)へ近づく。しかし、有限回数を越えると、A点における結合が壊れ、土粒子は移動し、A'に移動して(C)へ近づくと考えられる。もし、圧密荷重が圧密降伏荷重を超過し始めれば、静的な場合も繰返しの場合も(A)→(C)へ移動する。過圧密状態(B)→(C)のプロセスにおいては、圧密圧力と膨潤圧力とが等しくなるようなある平衡状態に達すると、1時的に沈下が停止し、場合によっては、逆に膨潤する可能性がある。これは、次のような実験によっても確かめられる。

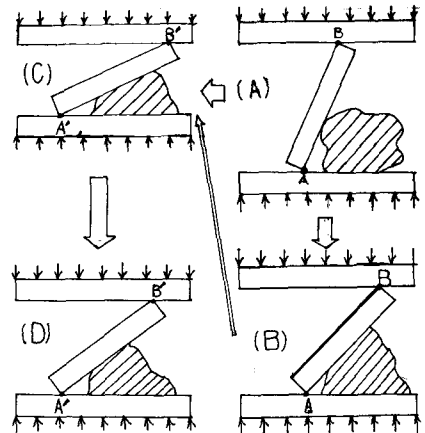


図-1. 土粒子構造変化の模式図
(粘土中に有機物質を含有)

3. 過圧密土の繰返し圧密に関する実験

3-1. 実験の概要; 2.におけるような考えのもとに、不攪乱の有機質土2種、中粒粘土2種を用いて、繰返し圧密試験を行った。有機質土においては、過圧密比 $O.C.R. = 2$ と限定し、中粒粘土においては、6, 4, 3(千葉粘土), 5, 2.5, 1.7, 1.25(針尾粘土)と変化させて繰返し圧密比、その後繰返し加力によって、圧密変形特性などについて調べた。通常の圧密試験を行った。実験装置は前報と同様であり、周波数は60秒, 40秒, 20秒と変化させた。3-2. 実験結果とその考察 (1) 過圧密土の繰返し圧密特性と過圧密比の影響; 繰返し圧密による軟化現象・沈下曲線の一例を図-2に示す。これによれば、沈下量に及ぼす軟化周期の影響は明らかではないが、過圧密比が小さくなるほど、図-3に示すように、体積圧縮係数は大きくなる。図-2の曲線群のうち $O.C.R. = 2.5$ の57kN/100あたりにいつか沈下が停止し、膨潤のうしろに沈下が進行するのは、2.2で説明した(B)における平衡時の現象と考えられる。(2) 繰返し圧

密実力履歴後の供試体の $f-p$

関係の変化；繰返し圧密実力

をかけた供試体の圧密変形特性が
実力負荷後とどのように変化したか
を調べるために行なった静荷
圧密試験結果のうち $f-p$ 関係
の1例を図-4に示す。これは
おし、過圧密実力に対する初
期状態の圧密実力 $p_y = 1.18 \text{ kg/cm}^2$

を増加せしめる効果のあるとわか

れる。この土層の $(p_y - p_0)/p_0$ は過

圧密比が 6, 4, 3 と異なるが 1.0, 1.2, 1.5 と異なる。これらの

ことから過圧密状態では preloading 効果のあるとわかる。この点、

T 度 Leonard ら による疑似先行圧密あるいは Bjerrum に

よる delayed Consolidation (いわゆる二次圧密) の効果と相

似している。(3) 体積圧縮係数の変化；(2) と同様に m_v はどう変化

したのか、図-5 においてわかる。これから、過圧密領域の m_v は低下し

ていくと推定でき、正規領域では、むしろ増加せしめると仮定していい。

この点から、載荷回数がある有限回を越えて (C) の点では、たと

う A' の γ の σ_3 の σ_1 が増大するものと推定される。

4. あとがき 以上をまとめると、過圧密土の繰返し圧密による

する試験結果の概略をあげた。今後さらにデータを集積し、

定量的考察と取り入れるとともに、静荷圧密との比較についても検

討する積りである。参考文献 1) 山内・原・三浦 (1971)；有根便土の

繰返し圧密特性について、第26回土力学年報、2) 佐伯・坂本他 (1971)；

圧密履歴が粘土構造に与える影響、同上

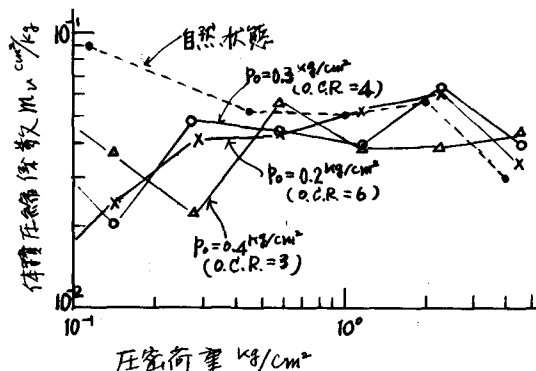


図-5. 圧密実力負荷後の体積圧縮係数の変化 (干葉粘土)

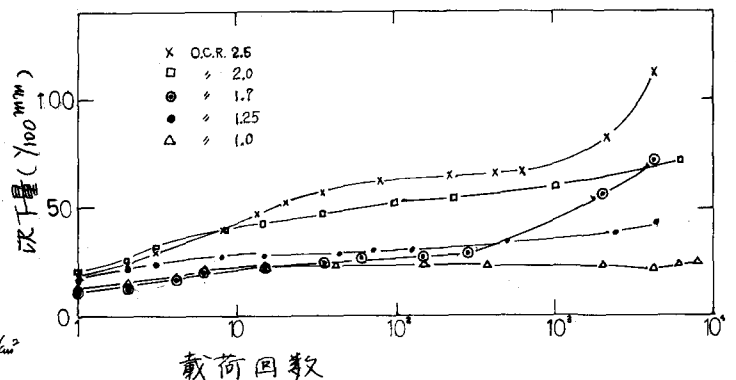


図-2. 載荷回数・低下関係の1例 (針尾粘土, 周期は40秒)

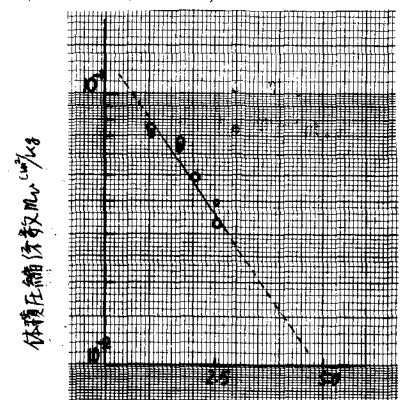


図-3. 過圧密比と体積圧縮係数の関係

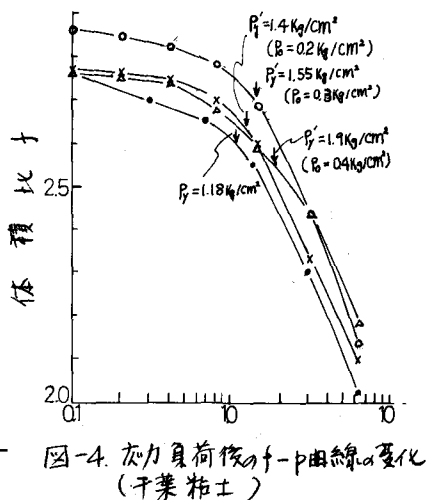


図-4. 実力負荷後の $f-p$ 関係の変化 (干葉粘土)