

III-169 擬似過圧密状態にあるカオリン粘土 における再載荷挙動について

大阪産業大学 工学部 正会員 佐野郁雄
京都大学 防災研究所 正会員 嘉門雅史

1. はじめに

擬似過圧密状態にある粘土の再載荷挙動を把握する系統的な研究はいまだ少ない状態にある。ここでは、繰り返し再圧密されたカオリン粘土を一定荷重のもとで長期間放置した後、種々の微小荷重増分で再載荷を行った場合の沈下挙動について実験的な考察を行う。その結果、擬似過圧密状態にある粘土を再載荷した場合に求まるCcとCaの比は一定とはならないが、二次圧密挙動は正規圧密土の二次圧密挙動と本質的に変わらないことがわかった。

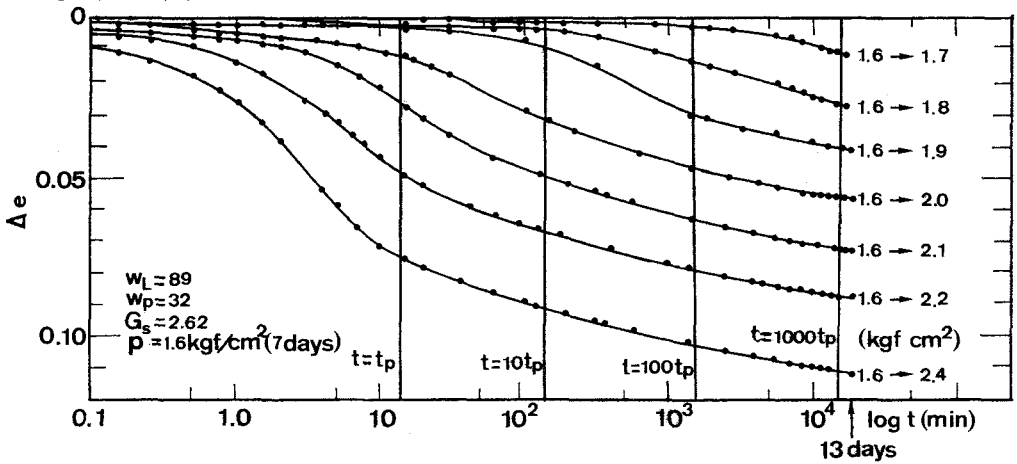


図-1 擬似過圧密状態からの再載荷による間隙比-時間関係

2. 実験概要

実験は、まず、 0.6kgf/cm^2 の圧密荷重で繰り返し再圧密されたカオリン粘土¹⁾を用いて一次圧密終了時間 t_p ごとに段階的な圧密を行い、 1.6kgf/cm^2 の上載荷重のもとで一週間放置する。その後、図-1に示される種々の載荷荷重増分を加え、13日間の沈下挙動を調べる。なお、実験では内面にテフロン加工が施された圧密リングを用い、さらに内面にシリコンオイルを塗布して壁面摩擦を軽減させている。

3. 結果と考察

図-1は、一定荷重で一週間圧密された時点の間隙比を等しいとして、再載荷にともなう間隙比の減少分 Δe と時間 t の関係を示している。この図より擬似過圧密土の再載荷にともなう二次圧密挙動について、荷重増分が小さいほど時間はかかるが、正規圧密状態の二次圧密挙

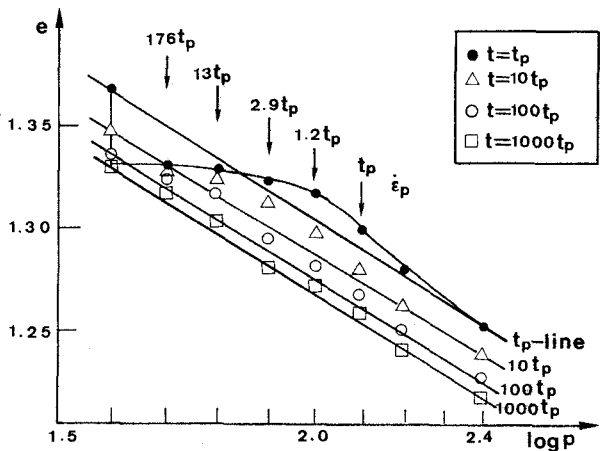


図-2 時間パラメーターによる圧縮曲線の比較

動に復帰していくことがわかる。これをひずみ速度と時間の関係で表すと、擬似過圧密土の再載荷挙動が正規圧密状態の二次圧密挙動の回帰線に漸近していくが、この傾向は過圧密土の挙動では見られず明かに異なることがわかる²⁾。

ここで正規圧密状態での再載荷による一次圧密終了時間 t_p と擬似過圧密状態での t_p が変わらないと仮定して、時間パラメーターを導入する。図-2は、荷重増分比が1の場合の長期圧密試験結果より求めた圧縮曲線と図-1から得られた各時間パラメーターの間隙比 e と圧密圧力 p の関係を表わしたものを比較している。この図より正規圧密状態の圧縮曲線を飛び越える p_c -effectや圧密降伏応力 p_c の時間的な変化の様子がわかる。また、各再載荷により t_p 後に復活するひずみ速度 $\dot{\epsilon}_p$ は矢印の値となる。

図-3は、図-1より求まる圧密圧力 p と二次圧密係数 C_α の関係について、また、図-4は、図-2より圧密圧力 p と圧縮指数 C_c との関係時間を時間パラメーターについてそれぞれ示している。これらの図から圧密降伏応力 p_c をはさみ、それ以下では次第に大きくなり、それ以下では小さくなる傾向があるが、時間が経過するとその差は小さくなることわかる。図-5では、時間パラメーターごとに C_c と C_α の関係が示されている。これより正規圧密状態ではほぼ線形な関係にある粘土でも、擬似過圧密状態からの再載荷において C_α/C_c は必ずしも一定とはならないことがわかる。これは Mesri ら³⁾ が示す C_α/C_c が一定という結果は擬似過圧密状態で再載荷する場合には適用できないことを示している。

最後に、この研究について大阪土質試験所 赤井浩一先生より有益な助言を得た。実験は中国科学院馬時冬女史ならびに元京都大学生永井春生氏の助力によることを記し、謝意を表わす。
参考文献

- 1) 赤井, 佐野, 馬: 第37回土木学会年次学術講演集, III-71, 141-142, 1982.
- 2) 嘉門, 佐野, 曾我, 土居: 第26回土質工学研究発表会講演集, 1991.
- 3) G. Mesri and M. Godlewski: ASCE, GT5, 417-430, 1977.

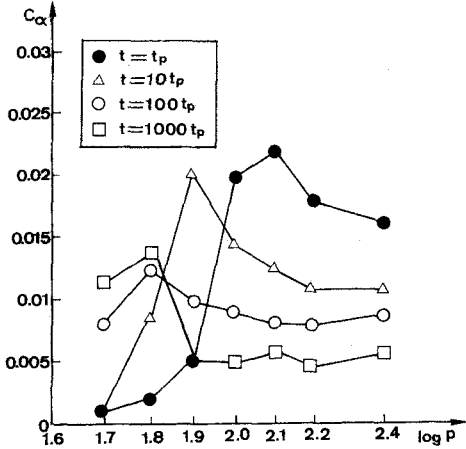


図-3 二次圧密係数-圧密圧力関係の時間的変化

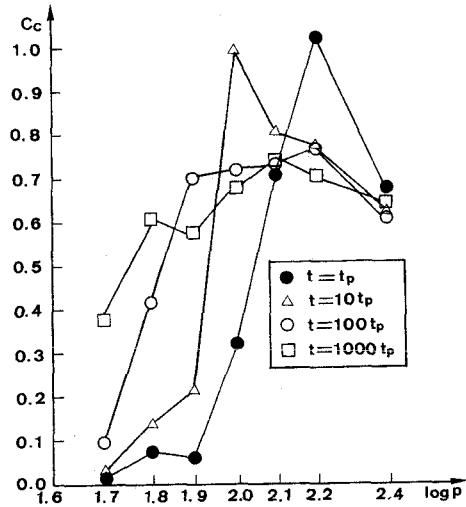


図-4 圧縮指数-圧密圧力関係の時間的変化

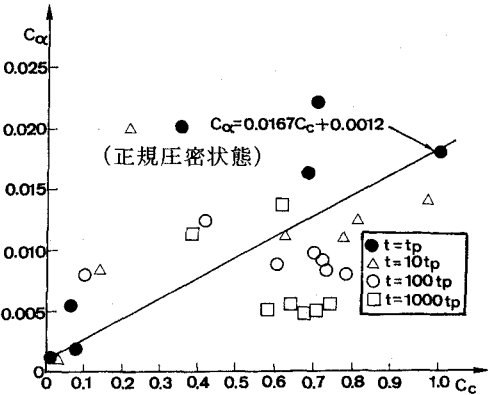


図-5 二次圧密係数-圧縮指数関係の時間的変化