

大型（φ300mm）供試体による高有機質土の二次圧密特性について

大阪ガス（株） 正会員 岡井大八 目堅智久
（株）鴻池組 正会員 楠見正人
応用地質（株） 正会員○利藤房男 持田文弘

1. はじめに

高有機質土は、高含水比、高圧縮性を有し、二次圧密沈下が顕著な材料として知られている。二次圧密沈下を抑制するための工法としてプレローディング工法が多く採用されているが、実際には施工後の再沈下現象により問題を引起す事例も少なくない。

筆者らは、実際の現象を室内試験により再現し、地盤を人工的に過圧密状態にした際の二次圧密特性について検討することを目的として、載荷－除荷を伴う長期圧密試験を実施した。ただし、これまでの研究により、直径（φ）60mm供試体で得られる圧密特性は、サンプリングから試験に至る過程で受ける乱れの影響が大きく、φ300mm供試体と比較すると、初期の沈下ひずみが増大する傾向を示すことが明らかになっている¹⁾。そのため、今回はφ300mm供試体を用いて試験を行っている。

本文では、試験方法の詳細と、プレロード荷重除荷後の二次圧密特性について述べる。

2. 試料および試験方法

2-1. 試料

試料は、固定ピストン式の大型シンウォールサンプラー（内径350mm）を用いて不攪乱採取した高有機質土である。試料の基本的な物理特性は、自然含水比800～900%、初期間隙比14～15、強熱減量70～90%であり、有機物が多く分解が進んでいるという特徴を有している。また、試料中には木片等が混入し、分解度の異なる部分が混在するなど極めて不均質であった。試験は、同一のボーリング孔から採取した試料の内、自然含水比が類似する2試料で実施した。

2-2. 試験方法

供試体の寸法は、高有機質土の不均質で攪乱の影響を受けやすい性質を考慮して、直径（φ）300mm、高さ（H）100mm（JISによる供試体寸法の相似形）とした。また、試験装置は、試料土と圧密リング間に発生する周面摩擦の影響を考慮し、正確な圧密圧力の載荷が可能な、空圧サーボ式の全自動大型特殊圧密試験装置²⁾を用いた。

荷重の除荷に伴って過圧密化した地盤で予想される二次圧密特性は、荷重の載荷・除荷の応力履歴を一つの供試体に段階的に与えることによって求めた。今回実施した試験の載荷荷重（P）と沈下ひずみ（ε）

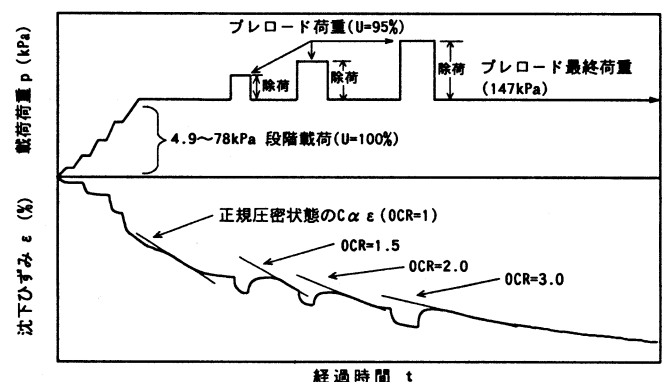


図-1 載荷荷重と時間～沈下ひずみの概念図

における経時変化の概念図を図-1に示す。本試験は、荷重増加率を1としてプレロード最終荷重（147kPa）までの間を一次圧密終了を基準として段階的に載荷した。その後、プレロード最終荷重に相当する過圧密比（OCR）を1～3に段階的に変化させ、各々の二次圧密係数（ $C_{\alpha \epsilon}$ ）を求めた。プレロード最終荷重は、時間（対数）と沈下ひずみの関係に直線傾向が確認されるまで継続載荷した。また、OCRはプレロード荷

キーワード：高有機質土、二次圧密特性、過圧密比、大型圧密試験、リングの周面摩擦
連絡先：大阪市淀川区田川北2丁目4番66号：応用地質株式会社 大阪支社

TEL:06-6885-6357、FAX:06-6885-6317、E-mail:mochida-fumihito@oyonet.oyo.co.jp

重(P1)とプレロード最終荷重(P2)の比(P1/P2)とし、OCR=1.5～3に対するプレロード荷重の荷重時間は圧密度(U)=95%とした。

3. 試験結果および考察

試験結果の一例として、載荷荷重と沈下ひずみの経時変化図を図-2に示す。今回用いた試料は、プレロード最終荷重(147kPa)に到達するまでの沈下ひずみが50%を超えるほど大きな圧縮性を示している。また、プレロード除荷後の沈下ひずみと時間の関係から、いずれも一時的に膨張傾向を示し、その後平衡状態を経て、再び沈下挙動を示している。この挙動は、既往の報告例と同様である。^{3) 4)}

二次圧密係数とOCRの関係を図-3に示す。ただし、OCR=1は正規圧密時の二次圧密係数でありOCR=1.5～3.0は、除荷後再沈下時の値である。値に多少のばらつきは見られるが、OCRの増加に伴って二次圧密係数が低下する傾向が見られ、OCR=1～1.5の低下が顕著である。OCR=1.5～3.0における二次圧密係数は、正規圧密時よりも概ね1/5～1/10程度に低下する傾向が見られる。深沢らは、含水比の異なる高有機質土を用いて行った、載荷・除荷を伴う長期圧密試験の結果から、今回と同様な結果を報告している⁴⁾。今回得られた試験結果は、深沢らの実験データの範囲に包含されるようである。

4. おわりに

地盤を人工的に過圧密状態にした際の二次圧密特性について検討するため、載荷・除荷を伴う段階的な長期圧密試験を行った。その結果、荷重除荷後の二次圧密係数は、プレロード最終荷重に相当するOCRを1～3に変化させ、プレロード荷重の荷重時間をU=95%とすると、正規圧密状態の1/5～1/10程度に低減される結果となった。今回の試験結果は、乱れや不均質性の影響が小さい大型(φ300mm)供試体を用い、かつ、周面摩擦の影響が小さい載荷条件下で得られたものである。そのため、膨張量や沈下量といった試験データの信頼性は高く評価でき、実際の現場に近似した二次圧密特性を求めることができたと考えられる。

参考文献:

- 1) 岡井大八他：高有機質土の圧密特性に及ぼすスケール効果について、第35回地盤工学研究発表会、2000。
- 2) 岡井大八他：全自動大型特殊圧密試験装置の開発、第54回年次学術講演会講演概要集、pp368～369、1999。
- 4) 岡井大八他：高有機質土の二次圧密特性について、第31回地盤工学研究発表会、pp591～592、1996。
- 3) 深沢栄造他：プレローディング工法で改良した高有機質土地盤の長期沈下挙動、土木学会論文集、NO. 493/III-27、pp59～68、1994。

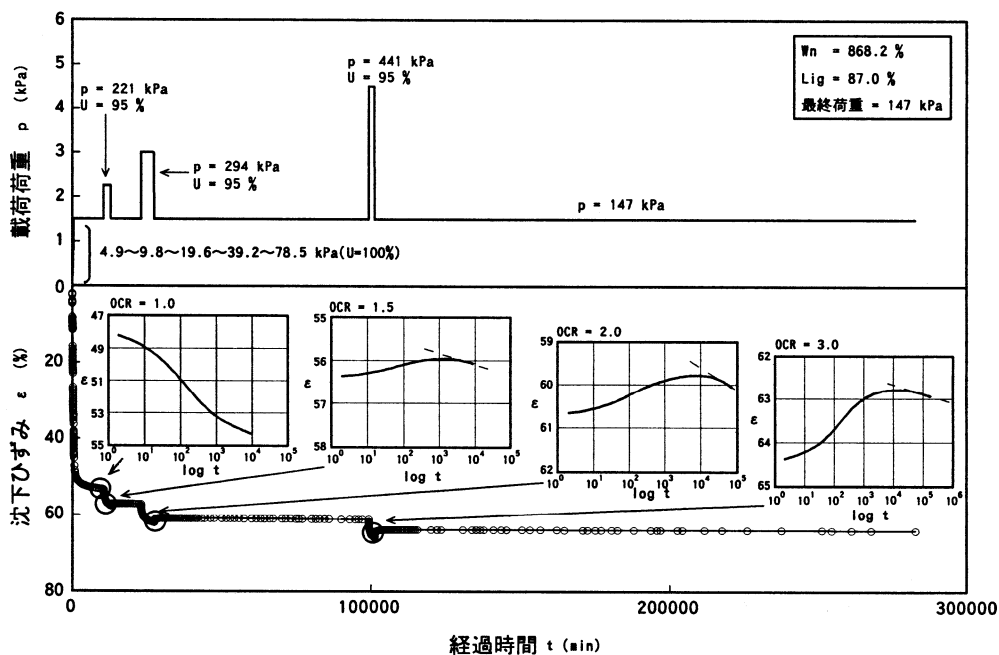


図-2 載荷荷重と沈下ひずみの経時変化例

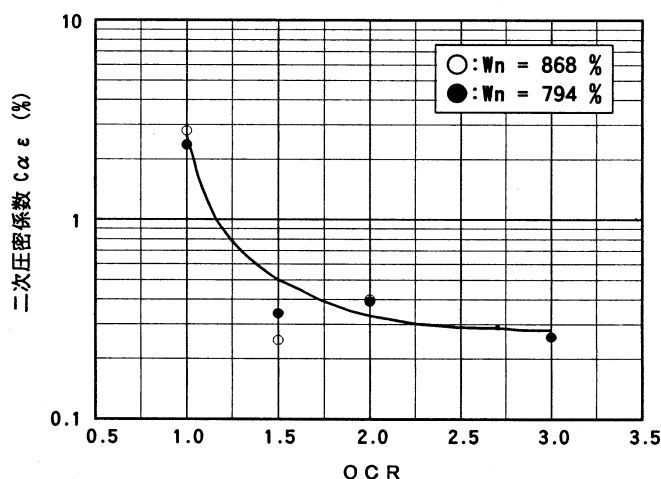


図-3 二次圧密係数とOCRの関係