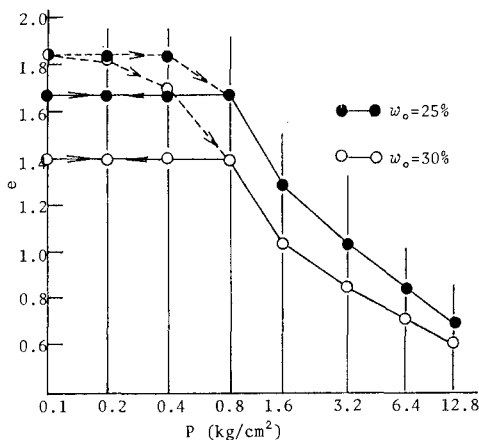
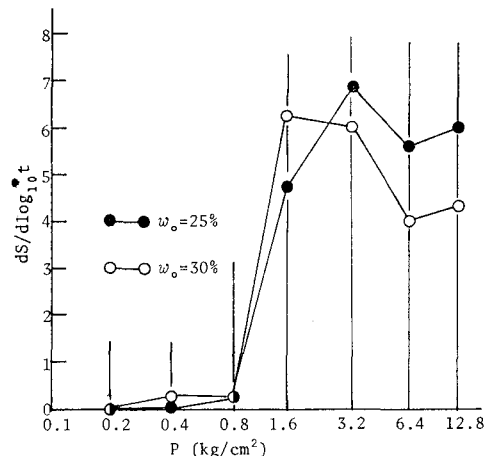


佐賀大学 理工学部 正員 ○ 鬼塚克忠
 吉武茂樹
 学生 熊森政敏

1. はじめに 人工的に締固めた土および地下水面上の自然堆積土は一般に不飽和である。これらの土の間隙が空気と水の2相系から成るため、圧縮沈下の挙動が複雑で正確に把握できず、また理論的に取扱うことが極めてむづかしい。このため、不飽和土の圧縮沈下特性は未だ十分に解明するに至っていない。そこで本研究は、①不飽和土の先行荷重とその決定方法、②先行荷重を含む圧縮沈下特性に及ぼす水浸の影響、について、明らかにしようとするものである。

2. 試料と試験方法 試料は市販の白色粘土である。性質は、 $G_s: 2.705$, $w_L: 50\%$, $I_p: 25\%$, 粒度分布は砂分0%, シルト分40%, 粘土分60%であり, CHに属する。またJISA1210, 呼び名1.1の締固の試験では, $w_{opt}: 25\%$, $d_{max}: 486 \mu m$, $e_{min}: 0.82$ である。この試料を所定の含水比に調整し、直径6cm, 高さ2cmの圧密リング内に、できるだけ小さい荷重で静的に締めた。この不飽和供試体について、非水浸および水浸の条件で各種の圧密試験を実施した。水浸時間は24時間、載荷時間は各荷重ごとに30分間とした。

3. 不飽和土の先行荷重 不飽和土の先行荷重については不明なことが多く、決定方法も未だ確立されていない。特に締固めた土においては、締固めの方法や含水比の違いで、記憶される先行荷重は異なると思われる。また気象条件などによって、含水比や飽和度が経時的に変化するのど、土の先行荷重はこの影響とも受けることになる。さて一般に締固めた土の圧密試験を行なうと、 $e-\log_{10}P$ 曲線からは正確な先行荷重が求まらない。これは、先行荷重がかなり大きいので、通常の圧密試験では直線部分があらわれないためである。そこで、ほとんど力を加えずに締めに極めてゆるい供試体と、Fig. 1に示すように、 $P_0 = 0.8 \text{ kg/cm}^2$ まで圧密、その後、除荷・再載荷を行なった。過圧密領域では除荷と再載荷の直線が一致する。先行荷重 P_0 を過ぎると急こう配の沈下を示す。飽和土と同様な挙動である。次に、沈下速度 $\{ds/d\log_{10}t\}-\log_{10}P$ の関係と求めたのがFig. 2である。こより $P = 0.8 \text{ kg/cm}^2$ を境に、 $ds/d\log_{10}t$ が急増することがわかる。先行荷重を越え、沈下速度が増大するこの特性は、先行荷重決定の1方法として利用できる。Fig. 3 に約1.6 kg/cm²の静的荷重で締固めた供試体の $e-\log_{10}P$ 曲線を示した。ほぼ1.6 kg/cm²の荷重を越え、と直線部があらわれており、この図より先行荷重は1.6 kg/cm²と読取ることがで

Fig. 1 $e-\log_{10}P$ curveFig. 2 Relation between $(ds/d\log_{10}t)$ and $\log_{10}P$

さる。これらの結果から、不飽和土の先行荷重は $e-\log P$ 、 $\{ds/d\log t\}-\log_{10} P$ の両直線から決定できると言える。

4. 圧縮状态下に及ぼす水浸の影響 Fig.3の破線は水浸後の圧縮曲線であり、直線となる。先行荷重の影響は見られず、飽和土の正規圧密領域における挙動と同一である。この直線を仮りに Soaking line と呼ぶことにする。12.8%の圧密荷重では、非水浸および水浸条件で岡ゲキ比はほぼ同じ値となる。Fig.4に初期含水比が一定で岡ゲキ比の異なる $e-\log_{10} P$ 曲線を示した。初期岡ゲキ比が小さいほど先行荷重は大きい。先行荷重を圧密圧力が越えろと、同一直線となる。これは同一の土構造を有しているためである。水浸すると、初期岡ゲキ比に関係なく一本の Soaking line に収束する。次に、所定の荷重まで圧密し、正規圧密および過圧密の状態で水浸、続けて圧密を行なった結果を Fig.5に示した。ベツキはあるが、次のように言える。先行荷重の大きさや過圧密比に関係なく、水浸によって1本の Soaking line までは沈下する。その後荷重増加に従い、この線上に沿って沈下する。水浸すると先行荷重の影響は完全に消滅する。これらの結果をモデル化したのが Fig.6 である。即ち水浸後の岡ゲキ比は先行荷重に関係なく、水浸時の岡ゲキ比で決まる。これはマサ土についての福田らの結果と一致している。同図にも示したように、水浸による沈下や膨張も説明可能となる。水浸後のせん断強度は、Soaking line 上の点でせん断時の荷重が一定であれば、先行荷重に関係なく、同一となることを意味する。本試験でこのことを確認した。

5. むすび 実際の不飽和土はかなり大きい先行荷重を有していると考えられる。今後は高圧圧密試験代を用いて研究を進めたい。

参考文献： 福田護・中沢重一（1977）：盛土地盤の浸水に伴う沈下とその解析について、土質学会論文報告集 Vol.17, No.2.

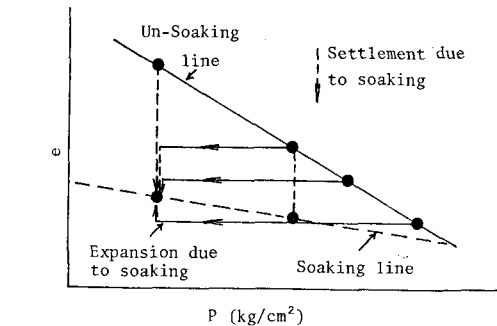


Fig.6 Generalized figure

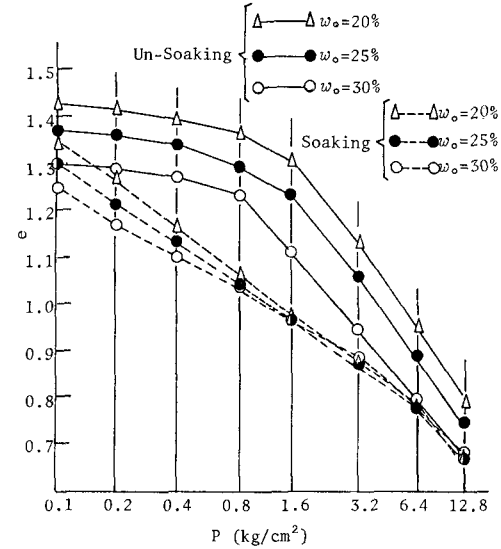


Fig.3 $e-\log_{10} P$ curve (precompression load $p=1.6 \text{ kg/cm}^2$)

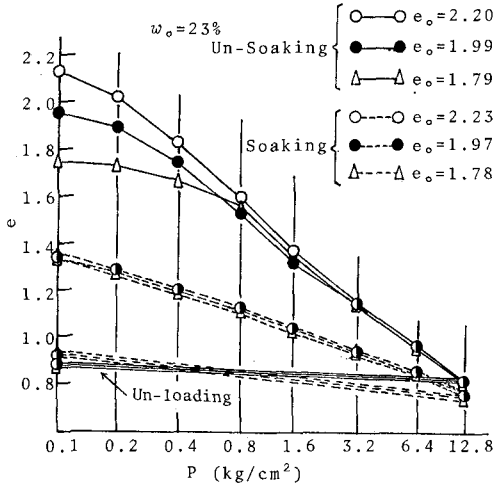


Fig.4 $e-\log_{10} P$ curve (same initial water content $w_0=23\%$)

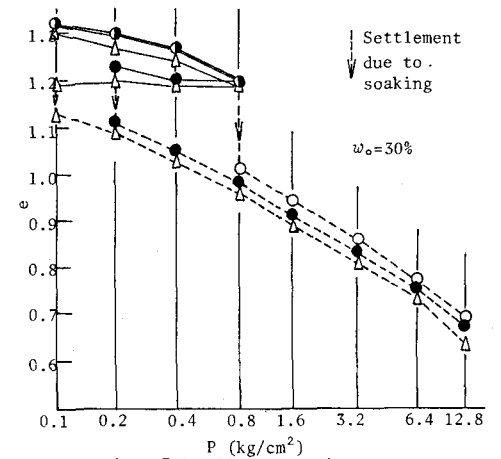


Fig.5 $e-\log_{10} P$ (soaking at various consolidation pressure)