

三井建設(株)技術研究所 正員 福田 誠、○桜田良治
三井建設(株)土木技術部 正員 名草俊比古、前田恭男

① 緒言

腐植土地盤の圧密の特異性は、一般の粘性土ではそれ程影響を及ぼさない、(Ⅰ)固体相自体の圧縮性、および(Ⅱ)圧密過程中的土性の変化を考慮しなければならない点にある。固体相自体の圧縮性は、(1)構成植物の種類、粒径、(2)構成植物繊維分の配向状態によって異なる。また圧密過程中的土性の変化は(1)構成植物の種類、(2)嫌気性腐蝕菌の種類、(3)腐蝕作用時の温度、湿度、(4)地表面付近の酸化作用等が関与してくる。筆者らはこれまで構成植物の圧縮性に着目し、腐植土地盤の圧密沈下問題を扱ってきた。前報²⁾においては、腐植土地盤のサーチャージ除荷後の沈下挙動に、固体相自体の圧縮性の一説明因子としての有機物含有量を組込んだ再沈下予測モデルを提案した。本論では改めて、腐植土地盤のサーチャージ撤去後の沈下挙動を、上記予測モデルを介して検討を行うことにする。

② 一次元圧密実験

サーチャージ除荷後の沈下挙動を把握する上で、室内圧密実験は表-1に示す荷重履歴について、標準圧密試験器を用いて、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の恒温条件下で実施した。試料は、神奈川県平塚市から採取した不攪乱の腐植土を用いた。採取地の腐植土層は、凝灰質粘土層上に堆積したもので、その殆んどにおいてスコリヤの混入が認められた。物理特性としては、 $w = 143 \sim 249\%$ 、 $L i g = 26 \sim 66\%$ 、 $r d = 0.312 \sim 0.518$ g/cm^3 の範囲である。

③ 再沈下予測モデル

最大圧密回復後の再沈下挙動は、一定の荷重下で間隙水の消散を伴ったクリープ現象とも考えることができる。このクリープ現象は時間とともに変わると考えたみかけのクリープコンプライアンス $J^0(t)$ により説明され、一般に次式で表わされる。

$$J^0(t) = \frac{\varepsilon(t)}{\sigma} \quad (1)$$

$$= \int_0^\infty \phi(\tau_k) [1 - \exp(-t/\tau_k)] d\tau_k$$

ここに $\varepsilon(t)$ ：沈下ひずみ、 σ ：荷重、

$\phi(\tau_k)$ ：遅延スペクトル、 τ_k ：遅延時間

図-1は、クリープコンプライアンスの経時変化を示したもので荷重除荷後、クリープコンプライアンスがステップし、その後ゆるやかに増加していく事が認められる。図-1の

Table-1- Surcharge Loading Path

CASE	σ_c (kgf/cm ²)	σ_i (kgf/cm ²)	t_c (min)	σ
1	1.4	1.0	1440	σ_c
2	1.4	1.0	144	σ_i
3	1.4	1.0	14.4	

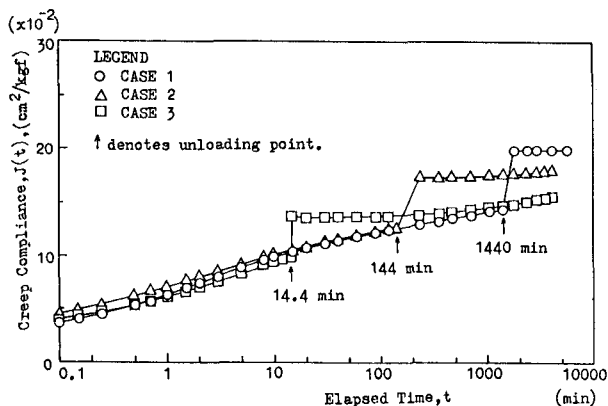


Fig.1- Creep Compliance Curves

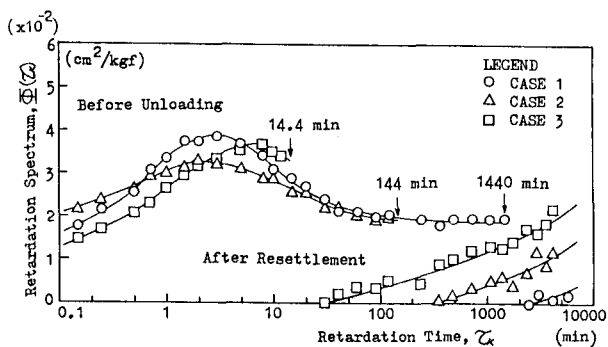


Fig.2- Retardation Time Distribution Curves

遅延時間分布曲線を図-2に対比して示した。図より遅延スペクトル Φ (τ_k) が、変曲点を越えてすぐ荷重を除荷した試料ほど、除荷後の遅延スペクトルは大きくなる傾向にある。

$J^0(t)$ は単調増加関数であるため、最大圧密回復後のクリープコンプライアンス比 $J^0_r(t-t_0) = J^0(t-t_0)/J^0(t_0)$ もまた単調に増加し、(2)式に示す様に双曲線近似する事ができる。²⁾

$$\frac{t-t_0}{J^0_r(t-t_0)-1} = a + b(t-t_0) \quad (2)$$

$$(t \geq t_*)$$

ここに t_0 : 過載荷重載荷時間、 t_* : 最大圧密回復時間
勾配パラメータ b は図-3に示す様に、有機物含有量 X_f と相関があり、また切片パラメータ a は、最大圧密回復時のクリープコンプライアンス比 $J^0_* = J^0(t_*-t_0)/J^0(t_0)$ と相関が認められ(図-4参照)、各々次式で示される。

$$b = B(X_f) = B_1 + B_2 \cdot X_f \quad (3)$$

$$a = A(J^0_*) = \exp[A_1 + A_2 \cdot J^0_*] \quad (4)$$

式(3)、(4)を式(2)に代入し展開すると、次式に示す再沈下予測モデルを得る事ができる。

$$J^0(t-t_0) = J^0(t_0) \left[1 + \frac{t-t_0}{A(J^0_*) + B(X_f)(t-t_0)} \right] \quad (5)$$

$$(t \geq t_*)$$

④ 有機物含有量の沈下挙動への効果

図-5は、式(5)右辺第2項の有機物含有量 X_f に関与する経時変化量 $E(t-t_0)$ の任意の X_f に対する変化量を調べたものである。 X_f が増す程経時変化量は大きくなり、また過載荷重時間 t_0 が長くなるにつれて X_f の影響が少なくなる事が判る。

同様に図-6は、 $E(t-t_0)$ の任意の最大圧密回復時のクリープコンプライアンス比 J^0_* に対する変化を見たもので、 J^0_* が小さい程、経時変化量が大きくなる傾向にある。

⑤ 結 言 今後は冒頭に記した腐植土の圧密に関与する因子について追求を深めたい。本研究に御協力いただいた三井不動産建設・三井建設J.V.平塚(作)の所員の皆様に感謝致します。

- 参考文献 1) 福田、桜田、巻内、山田(1984): 第19回土質工学研究発表会、No. 99
2) 福田、桜田、名草、前田(1985): 第20回土質工学研究発表会、投稿中。

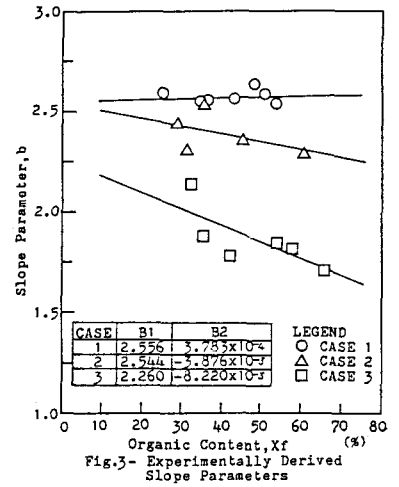


Fig.3- Experimentally Derived Slope Parameters

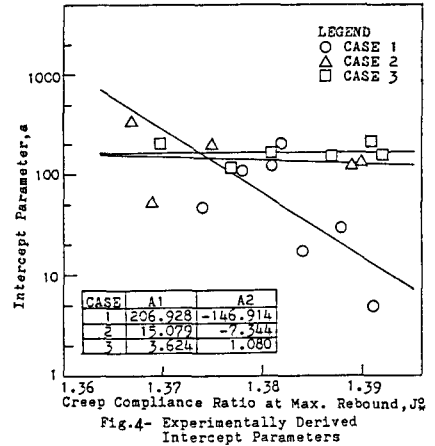


Fig.4- Experimentally Derived Intercept Parameters

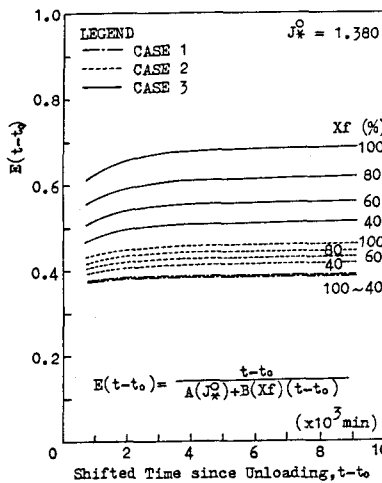


Fig.5- Effect of X_f on $E(t-t_0)$

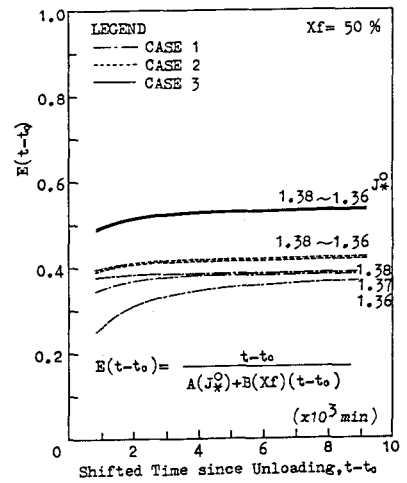


Fig.6- Effect of J^0_* on $E(t-t_0)$