

III-330

泥炭の圧密係数に関する一考察

株式会社オ オ バ 正員 向後隆道
戸田建設株式会社 正員 落合正水
東海大学工学部 正員 赤石 勝

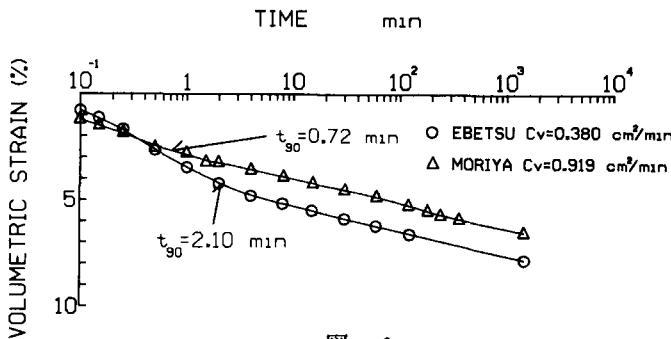
1. まえがき

泥炭地盤上の盛土による沈下観測結果では、計算より沈下が速く進み大きな二次圧密的沈下が測定されることが多い。載荷当初、泥炭の透水係数のかなり大きいことがその要因の一つとして考えられる。標準圧密試験から得られる圧密係数 C_v の大きさには限界があり、現在泥炭の C_v は正確に評価されているのだろうか。

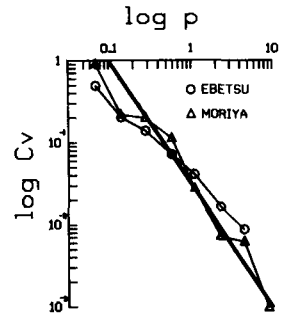
泥炭に圧密理論が適用し得ることを前提として、二三の数値計算に基づき標準圧密試験から得られる泥炭の圧密係数について考察を加えた。

2. 泥炭の圧密試験結果

図～1 は二種類の泥炭の圧密量～時間関係である。いずれも二分以内に一次圧密が終了し、圧密量の半分以上が二次圧密である。√法で求めた C_v と圧密圧力の関係を図～2 に示した。圧密係数 C_v は圧密圧力の増加とともに減少している。著者らは、このような結果に遭遇することが多いので、図～2 は泥炭の典型的な試験結果と思われる。



図～1



図～2

3. 数値計算による検討

図～1、図～2 に示した圧密試験結果を参考に圧密中の層厚と圧密係数 C_v の変化を考慮した三笠の圧密方程式(1)を用いる。

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} = C_v \xi^2 \left[\Phi(\xi) \frac{\partial \xi}{\partial Z_0} + \Phi'(\xi) \left(\frac{\partial \xi}{\partial Z_0} \right)^2 \right] \dots (1)$$

ここに、 $\xi = f_0 / f$ 、 $\Phi(\xi) = C_v / C_{v0}$ である。

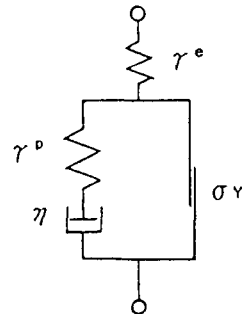
図～2 より

$$C_v / C_{v0} = (p / p_0)^{-m}$$

$$\dots (2)$$

とする。

土モデルは、簡単に二次圧密を考慮しうる図～3 に示す弾粘塑性モデルを用いる¹⁾。図～3 に示すモデルによれば一次元圧密における体積ひずみ $\delta \varepsilon$ は弾性ひずみ $\delta \varepsilon^e$ 、塑性ひずみ $\delta \varepsilon^p$ そして粘塑性ひずみ $\delta \varepsilon^{vp}$



図～3

の和として表わされる。

$$\delta \varepsilon = \delta \varepsilon^e + \delta \varepsilon^p + \delta \varepsilon^{vp}$$

$$= \left[\frac{1}{\gamma^e} + \frac{1}{\gamma^p} + \frac{1}{\eta} \log \left(\frac{t}{t_0} \right) \right] \dots\dots\dots (3)$$

除荷を伴わなければ $\delta \varepsilon^e$ と $\delta \varepsilon^p$ を分離する必要がなく、弾塑性ひずみ $\delta \varepsilon^{ep}$ は

$$\delta \varepsilon^{ep} = \frac{1}{\gamma^{ep}} \delta \sigma' \dots\dots\dots (4)$$

ここに、 $\gamma^{ep} = \gamma^e \gamma^p / (\gamma^e + \gamma^p)$ となる。

図～3のモデルを用いて一次元圧密過程の計算をしたの

が図～4である。

計算に用いた定数は図中に記入した。

$\eta = \infty$ としたとき、

弾塑性解となり

Terzaghi解と一致

する。 $\eta \neq \infty$ でな

ければ弾粘塑性解

で図に示すように

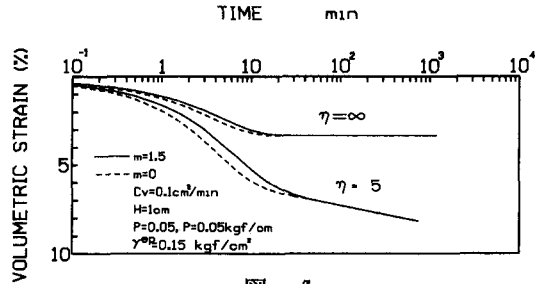
二次圧密過程の計

算が可能である。

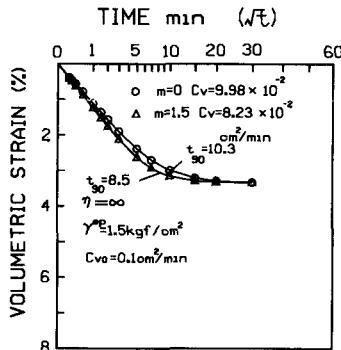
また、図中点線は圧密中 C_v を一定($m=0$)とした場合である。この計算結果に斥法を適用して C_v を求めたのが図～5と図～6である。弾塑性解($\eta = \infty$)で圧密中 C_v を一定($m=0$)とすれば計算に用いた圧密係数と同じ値が得られるが、それ以外はすべて小さな値が得られる。

そこで弾粘塑性モデル($\eta \neq \infty$)を用いて、計算に用いる圧密係数の値を変化させた計算を行い、その結果より斥法で圧密係数を求めたのが図～7である。

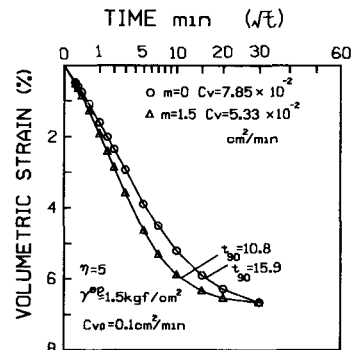
図～7によれば、標準圧密試験から得られる圧密係数 C_v は実際より小さめであって、その傾向は $C_v \geq 1 \text{ cm}^2/\text{min}$ の範囲で特に著しいようである。



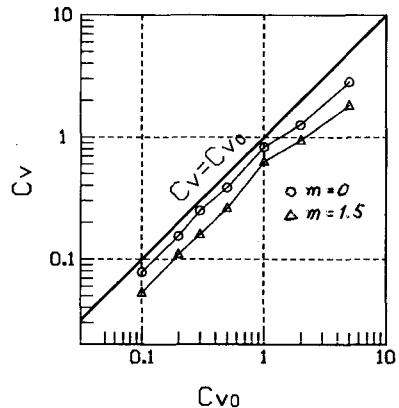
図～4



図～5



図～6



図～7

参考文献 1) M.Akaishi et al., Application of Elasto Viscoplastic Soil Model to One Dimensional Consolidation Analysis, Computational Plasticity, Spain 1987