

Ⅲ-27

泥炭の圧密速度に関する一考察

秋田大学 正 員 及川 洋
 ” 学生員 石川 剛
 ” 学生員 ○ 水戸 健一

1. はじめに 本研究では、泥炭の圧密試験を行ない、そのデータをもとに圧密速度に関する2、3の検討を行なったので報告する。

2. 試料および実験 実験に用いた試料は秋田市郊外より採取した不攪乱泥炭で、その物性は比重 $G_s=1.60\sim1.75$ 、含水比 $w_a=410\sim843\%$ 、強熱減量 $L_i=77.7\sim85.8\%$ 、 $74\mu m$ ふるいを用いた水洗い法による分解度 $84\sim86\%$ である。実験は、標準圧密試験機を用いた通常の圧密試験である。

3. 実験結果と考察 図-1に沈下曲線の一例を示した。この沈下曲線より沈下速度 $\Delta s/\Delta t$ を計算し、時間 t に対して示したのが図-2である（ s ：沈下量）。図に見られるように、 $\Delta s/\Delta t \sim t$ 曲線は2つの折れ曲がった直線で近似できる。沈下曲線のこのような性質はPatrick¹⁾、Wilson²⁾などによって既に報告されており、本実験結果もそれらと一致する。ここでは、 $\Delta s/\Delta t \sim t$ 曲線の前半部分の傾きをA、後半部分の傾きをBとする。

図-3はA、Bを圧密圧力 p に対して示したものである。図によれば、データにはかなりのばらつきは見られるものの、Aは p には無関係にほぼ一定であり、Bは p が約 0.4 kgf/cm^2 までは p とともに増加するが、それ以降はほぼ一定値を示している。なお、本試料の圧密降伏応力 p_c は $0.2\sim0.4 \text{ kgf/cm}^2$ 程度であり、Bがピークを持つ応力範囲とほぼ一致していた。図-4は B/A を圧密圧力 p に対して示したものである。図によるとデータにはかなりのばらつきが見られるが、近似的に $B=2.4A$ として良いであろう。

$\Delta s/\Delta t \sim t$ 曲線の交点を t_c とし、1次圧密終了時間 t_{100} に対して示したのが図-5である。図によればおおよそ $t_c = t_{100}/3$ の関係式が認められる。

ところで、 $\Delta s/\Delta t \sim t$ 曲線は次式で表わすことが出来る。

$$\log(\Delta s/\Delta t) = a - A \log(t/t_0) \quad (t < t_c) \quad \dots (1)$$

$$\log(\Delta s/\Delta t) = b - B \log(t/t_c) \quad (t > t_c) \quad \dots (2)$$

ここに、係数 a 、 b はそれぞれ $t=t_0$ 、 $t=t_c$ における $\log(\Delta s/\Delta t)$ の値である。

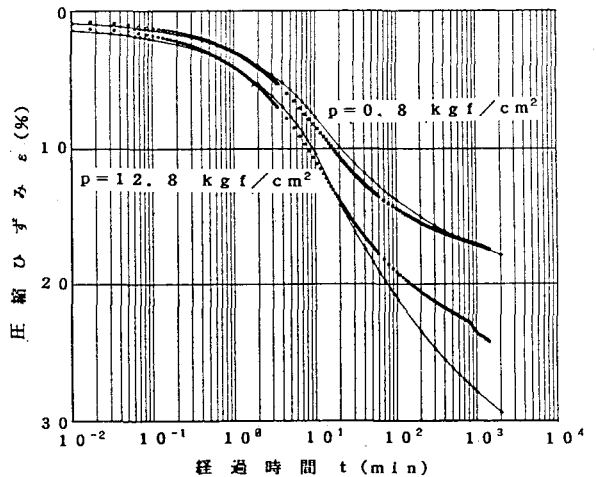


図-1 沈下曲線

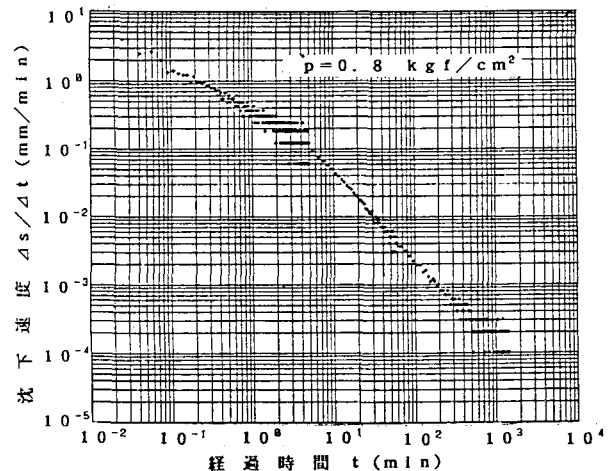


図-2 $\log(\Delta s/\Delta t) \sim t$ 関係

式(1)、(2)を積分し、 $t = 1 \text{ min}$ のときの s を s_1 、 $t = t_{100}$ のときの s を s_{100} とすれば次式のようになる。

$$s = \frac{m}{1-A} (t^{1-A} - 1) + s_1 \quad (t < t_c) \dots (3)$$

$$s = \frac{n}{1-B} (t^{1-B} - t_{100}^{1-B}) + s_{100} \quad (t > t_c) \dots (4)$$

ここに $m = 10^3$ 、 $n = 10^6$ である。

式(3)、(4)において、 $t_c = 1 \text{ min}$ 、 $t_c = t_{100}/3$ 、および $B = 2.4A$ を代入すると次式が得られる。

$$s = \frac{m}{1-A} (t^{1-A} - 1) + s_1 \quad (t < t_c) \dots (5)$$

$$s = \frac{n (t_{100}/3)^{2.4A}}{1-2.4A} (t^{1-2.4A} - t_{100}^{1-2.4A}) + s_{100} \quad (t > t_c) \dots (6)$$

上式を数値計算して沈下曲線を求めると、図-1に示した実線となる。図によれば、実験曲線と計算曲線はほどよく一致することが分かる。すなわち、沈下の初期部分のデータ（その速度および t_{100} 、 s_{100} ）さえ分かれば、その後の沈下の推移はある程度予測できることになる。

参考文献

1) Patrick T.W.Lun and Alan K.Parkin : Consolidation behaviour determined by the velocity method, Can. Geotech. J., Vol.22, pp.158~165, 1985.
 2) Wilson N.E., Radforth N.W., MacFarlane I.C. and Lo M.B.: The rates of consolidation for peat, 6th ICSMFE., Vol.1, pp.407~411, 1965.

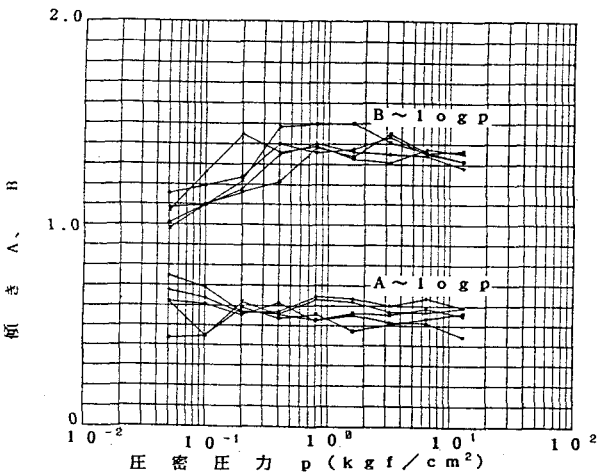


図-3 A、B ~ log p 関係

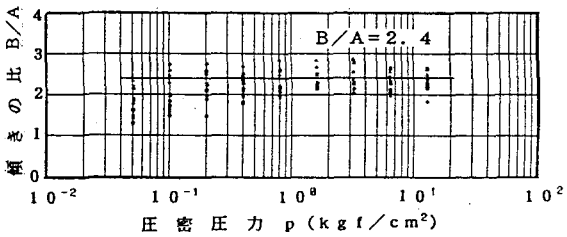


図-4 B/A ~ log p 関係

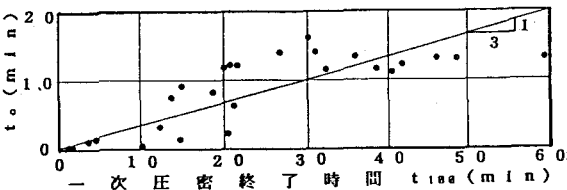


図-5 $t_c \sim t_{100}$ 関係