

Ⅲ-13

Peat地盤に対するサンドドレーンの効果に関する実験的考察

秋田大学 正 員 及川 洋、 高橋貴之
学生員○須藤 勢、 岩澤 仁

1. はじめに

圧密促進工法としてのサンドドレーン工法の効果については、現在のところ、盛土基礎地盤を強化し、盛土の安定を増す効果は認められるものの、沈下促進に関する効果はほとんど認められない場合が多いというのが一般的な考え方である。これが如何なる理由によるものかを明らかにする一手段として、モールド内に作成したPeat地盤を用いて、サンドドレーンの有無によるPeat地盤の沈下性状の特性を調べた。本文はその実験結果の報告である。

2. 試料および実験方法

実験に用いた試料は秋田市郊外より採取した泥炭で、その物性を表-1に示した。また、実験装置の概略を図-1に示した。実験ではペースト状の泥炭試料を図中のモールド内で圧密圧力 0.2kgf/cm^2 で1週間予圧密し供試体とした。圧密終了後、載荷装置を取り外し、供試体の中心を木工用ドリルで削孔径 $\phi 30\text{mm}$ 、 $\phi 50\text{mm}$ を慎重に削孔した。この孔に注水し、 2.0mm のふるいを通過し 0.85mm のふるいに残留した砂（透水係数 $k=5\times 10^{-3}\text{cm/sec}$ ）を自然落下で充填した後、載荷装置をセットし、再び 0.2kgf/cm^2 の圧力で24時間圧密しサンドドレーンとPeatの応力状態を安定させた。この供試体に対して圧密圧力 0.6kgf/cm^2 で圧密する実験を行った。用いたドレーンの径は 0mm 、 30mm 、 50mm である。なお、圧密中の排水は、ドレーンがない場合は供試体上面からのみとし、ドレーンがある場合はドレーンを通して供試体上面からのみ行なった。

表-1 試料の物性

含水比 w (%)	412
比重 G_s	1.80
強熱減量 L_{ig} (%)	70.3
分解度 H (%)	85.8

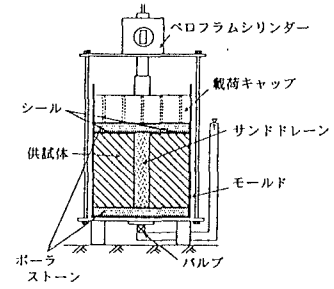


図-1 実験装置の概略

3. 実験結果と考察

実験から得られた沈下量（圧縮ひずみ ϵ ）の経時変化を図-2に示す。図にみられるように載荷後約2000minまではドレーン材の影響による圧密促進効果が僅かに認められ、ドレーン材の入った供試体の方が任意時間における沈下量は大きい。2000min以後はドレーン径 30mm 、 50mm において沈下の低減がみられる。これについては、圧密の促進にともなってドレーン材がpileの働きをし出すことを示唆しているのか、すべてのサンドドレーン

表-2 二次圧密係数

ドレーン径 ϕ (mm)	二次圧密係数 C_α (%)
0	3.17
30	2.61
50	1.96

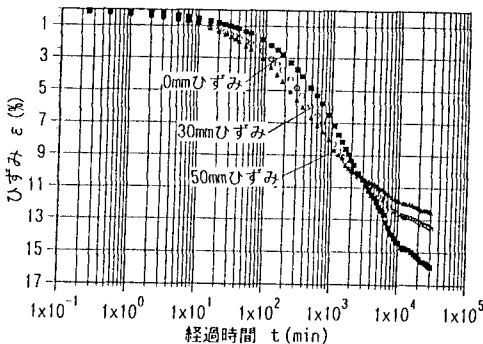


図-2 $\epsilon - \log t$ 曲線

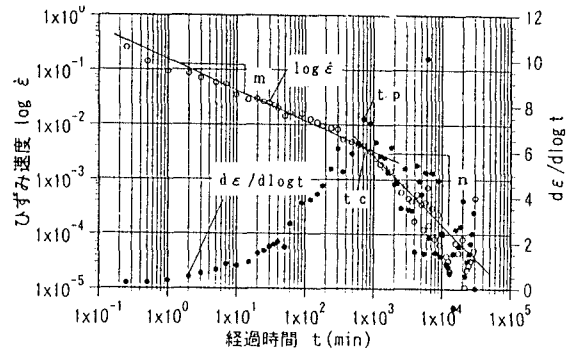


図-3 $\log \epsilon - \log t$ および $d\epsilon/d\log t$ 曲線

ンがこのような結果をもたらすかは今後の検討課題にしたい。

ところで、図にみられるようにどの曲線も曲線の後半部分は、 $\log t$ に対して直線的に推移しており、沈下は二次圧密状態に入っているものと判断される。図から得られた二次圧密係数を表-2に示した。表から分かるように、ドレーン径の増大に伴って二次圧密係数は小さくなる傾向にあり、ドレーン材の挿入は二次圧密沈下を低減させる効果のあることが示唆される。

図-3に圧密中のひずみ速度($\dot{\epsilon}$)の時間的変化の一例(ドレーン径30mmの場合)を両対紙上に示した。図には、圧縮ひずみ-時間曲線の勾配の時間的変化も同時に示している。 $\log \dot{\epsilon} - \log t$ 曲線は一本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Patrickら¹⁾、Wilsonら²⁾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。いま、前半部分の傾きを m 、後半部分の傾きを n 、直線が折れ曲がる点の時間を t_c 、圧縮ひずみ-時間曲線の勾配が最大値を示す時間を t_p とし、実験から得られたそれらの値を表-3に示した。

沈下がTerzaghi理論どおりに発生するならば、圧密後半における沈下速度の対数($\log \dot{\epsilon}$)は普通時間に対して直線的に減少し、 $\log t$ 時間に対しては加速度的に減少しなければならない。しかし、図-3に示したように、実測による圧密後半の沈下速度($\log \dot{\epsilon}$)は沈下曲線が最急勾配を示す付近から $\log t$ に対して直線的に減少し、加速度的に減少していない。このことは、沈下曲線が最急勾配を示す付近で、既に二次圧密沈下が全体の沈下挙動に影響を及ぼすほどに発生し始めていることを示唆している。なお、図-4に t_c と t_p の関係を示した。両者はほぼ一致することが分かる。

図-5(a)~(c)は載荷終了後の供試体内の含水比分布を調べたものである。ドレーン径が0mmの場合、含水比の分布はほぼ一様で、圧密による排水は上面から均等になされていたことが分かる。一方、ドレーン径が30mm、50mmの場合、ドレーンに近いほど僅かではあるが含水比の低下が見られ、ドレーン周辺ほど特に圧密されたものと考えられる。

参考文献

- 1) Patrick, T.W.L. and A.K.Parkin : Consolidation behaviour determined by the velocity method, Canadian Geotechnical Journal, Vol.22, No.2, pp. 158-165, 1985.
- 2) Wilson, N.E., N.W.Radforth, I.C.MacFarlane and M.B.Lo : The rates of consolidation for peat, 6th ICSMFE., Vol.,1, pp.407-411, 1965.

表-3 実測から得られた値

ドレーン径 ϕ (mm)	m	n	t_c (min)	t_p (min)
0	0.45	1.39	480	490
30	0.52	1.33	720	730
50	0.59	1.31	1050	1080

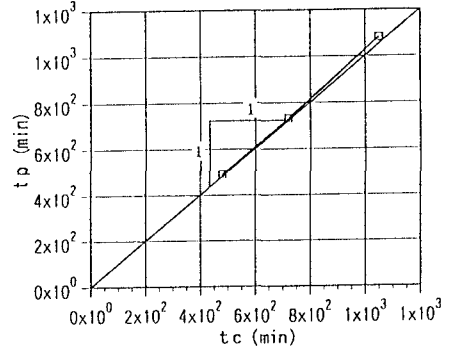


図-4 t_c と t_p の関係

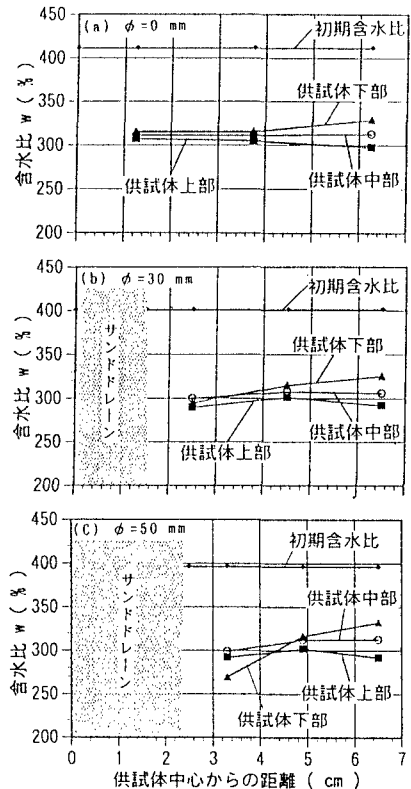


図-5 含水比分布