

Ⅲ — 2 4

一次元変形条件下での泥炭の繰返し変形特性

秋田大学 正 員 及川 洋

〃 学生員 ○井上敬博

〃 学生員 土橋 融

1 はじめに

泥炭の工学的性質に関する研究はこれまでもある程度なされているが、繰返し応力下での研究はほとんど皆無の状態である。本報告は、一次元変形繰返し荷重条件下における泥炭の変形特性および発生間隙水圧特性について、2, 3の知見を得ることを目的にして行った実験結果をまとめたものである。

2 試料および実験方法

実験に用いた試料は、秋田市郊外から採取した泥炭で、供試体はその一様性を得るため、試料を多量の含水量のもとで練り返し、その後、 0.4 kgf/cm^2 の圧力で一次元的に予圧密したものから、直径 60 mm 、高さ 40 mm の円筒形として切り出している。その物性は、有機物含有量 $\text{Li}=74\% \sim 75\%$ 、比重 $\text{Gs}=1.72 \sim 1.73$ である。

実験は、まず供試体を圧密リングに入れ、三軸セル内にセットした後、軸圧 $p_0=0.4 \text{ kgf/cm}^2$ の圧力で一次元的に圧密した。その後所定の軸応力 Δp を1万回繰返し載荷した。 Δp は、 $\Delta p = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 \text{ kgf/cm}^2$ の7種類を用い、載荷は交通荷重を想定して圧縮側のみの片振りで、周期 0.1 Hz の正弦波とし、供試体上面排水、下端面非排水の状態で行った。また、比較検討のため、上記軸応力 Δp と同一の応力を静的に載荷する試験も行い、繰返し載荷時のものと比較した。なお、セル内には常時 1.0 kgf/cm^2 のバックプレッシャーを負荷しており、発生間隙水圧 (Δu) は供試体低端面で測定している。

3 実験結果と考察

図-1(a) は、繰返し載荷時の圧縮ひずみ ε ~ 繰返し回数 N 曲線であり、 Δp がパラメータになっている。また、図-1(b) は繰返し載荷時と静的載荷時の圧縮ひずみ ε ~ 載荷時間 t 曲線を比較した一例で、 $\Delta p = 0.2$ および 0.7 kgf/cm^2 の場合である。図(a) に示したように、繰返し回数の増大に伴う圧縮ひずみの増大は、当然のことながら Δp が大きいものほど大きくなる傾向を見ることができる。しかし、図(b) に一例を示したように、繰返し載荷時の圧縮ひずみ

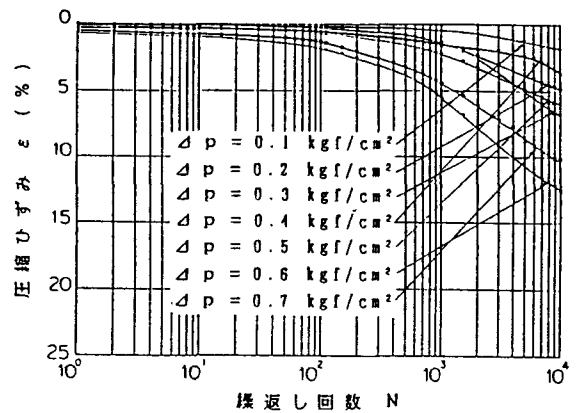


図-1(a) 圧縮ひずみ ε ~ 繰返し回数 N 曲線

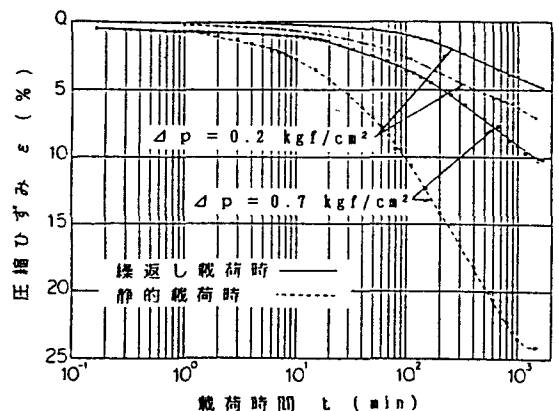


図-1(b) 圧縮ひずみ ε ~ 載荷時間 t 曲線

ずみは、静的載荷時のそれよりも小さい。図は省略したが、このような傾向は他の載荷応力 Δp のもとでも同様であった。

図-2は、静的載荷時の24時間目圧縮ひずみ($\varepsilon_{t=24}$ と記す)に対する繰返し載荷時の24時間目圧縮ひずみ($\varepsilon'_{t=24}$ と記す)の比($\varepsilon'_{t=24} / \varepsilon_{t=24}$)を載荷応力 Δp 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が、 $\varepsilon'_{t=24} / \varepsilon_{t=24}$ の比は Δp の大きさによらずほぼ25%~80%の範囲にあり、その平均的な値は約50%である。すなわち、繰返し載荷時における泥炭の一次元圧縮ひずみは静的載荷時におけるその量の約1/2の量と見てよいであろう。

図-3(a)は、 Δp をパラメータとした繰返し載荷時の発生間隙水圧($\Delta u / \Delta p$)~繰返し回数 N 曲線である。また、図-3(b)は繰返し載荷時と静的載荷時の発生間隙水圧($\Delta u / \Delta p$)~載荷時間 t 曲線を比較した一例で、 $\Delta p = 0.2$ および 0.7 kgf/cm^2 の場合である。図(a)によれば、繰返し載荷中の発生間隙水圧は、載荷応力の大きさによらず、繰返し初期においては増加し、繰返し載荷回数 $N \approx 60$ 回目付近からは減少してゼロに収束する挙動を示している。繰返し載荷中の発生間隙水圧は、応力の繰返しによって発生する間隙水圧量と供試体の圧密の進行による間隙水圧の消散量の大小関係によって決まるもので、図(a)に示したような繰返し載荷中の間隙水圧の挙動は、繰返し初期においては応力の繰返しによる間隙水圧の発生量が圧密による間隙水圧の消散量より大きく、その後は圧密による間隙水圧の消散量が応力の繰返しによる発生量より大きくなり、繰返し回数の増加とともに間隙水圧はゼロに収束することを示している。ところで、図(b)によれば載荷初期の供試体内間隙水圧は、静的載荷時のものに比べて繰返し載荷時のものがかなり小さい。載荷応力が同一であるにも関わらずこのような間隙水圧挙動の相異の理由は不明であり、今後の検討課題である。

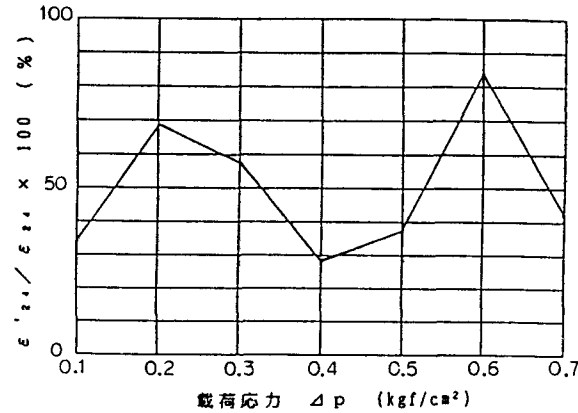


図-2 $\varepsilon'_{t=24} / \varepsilon_{t=24} \sim \Delta p$ の関係

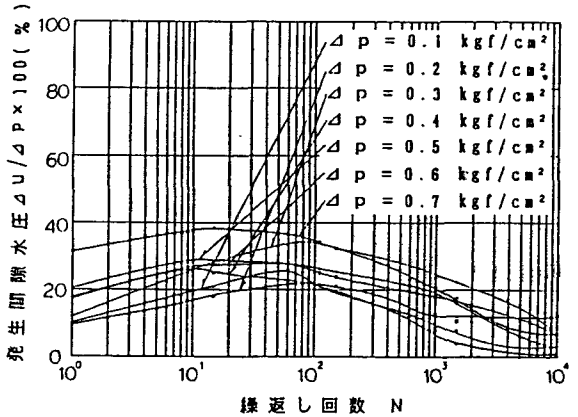


図-3(a) 発生間隙水圧($\Delta u / \Delta p$)~繰返し回数 N 曲線

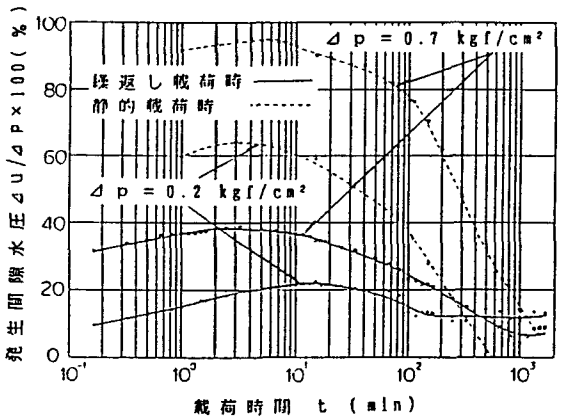


図-3(b) 発生間隙水圧($\Delta u / \Delta p$)~載荷時間 t 曲線