

III-180 繊維質な泥炭の圧密沈下予測について

防衛大学校 学員 ○今福博文
 防衛大学校 正員 木暮敬二
 防衛大学校 正員 正垣孝晴
 防衛大学校 正員 山口晴幸

1. はじめに

骨格を形成している主体が植物有機体である繊維質な泥炭の圧密沈下は、慣用計算法の適用がむずかしいといわれている。その原因は、有機体自身が間隙をもち、その間隙からの排水にともなって有機体が圧縮されるという鉱物質な土にはみられない特殊性にあると思われる。一般に、盛土等による泥炭地盤の圧密沈下速度は、慣用法による予測よりもかなり速く、また、長期にわたって二次圧密が生じることが知られている。泥炭の間隙が有機体相互間のマクロポアと有機体内のミクロポアからなるとして、両者からの排水による圧密、すなわちMAC（マクロポア圧密）とMIC（ミクロポア圧密）を用いた沈下予測法の考え方をすでに示した¹⁾。本研究は提案した予測法の妥当性を、間隙水圧の測定を伴う標準的な圧密試験結果から考察したものである。

2. 実験

圧密試験は供試体底面で間隙水圧が測定できるようにした標準圧密試験装置を用い、上面排水のみを許す方法によった。各荷重段階において、24時間載荷前に間隙水圧が0になるときとそうでない場合があったが、載荷時間は24時間とした。用いた試料は岩見沢市郊外からシンウォールチューブによって採取したもので、強熱減量約97%、含水比約927%の繊維質な泥炭である。

3. 実験結果と考察

$e \sim \sigma'$ 関係を示したのが図1であり、○印は24時間載荷の結果を、×印は間隙水圧が0になった時点での結果を表わしている。0.1~0.2kgf/cm²のような低圧密応力のレベルにおいては、24時間より以前の早い時期に間隙水圧が0になり、いわゆる二次圧密がかなり大きな割合を占めている。低応力レベルでの間隙水圧の速い消散は他の事例でも認められており、泥炭の圧密挙動の特徴といえる。応力レベルが高くなると間隙水圧の消散は徐々に遅くなり、 $\sigma' = 3.2 \text{kgf/cm}^2$ においては24時間以降に0となっている。このような間隙水圧の消散の違いは、低応力レベルにおいては水道となるようなマクロポアからの排水が低有効応力の下で生じ、ミクロポアからの排水がほとんど生じていないものと考えられる。逆に高応力レベルで間隙比が小さくなった状態においては、ミクロポアからの排水が主体になっていることを示唆するものであり、提案した圧密沈下予測法の仮説を定性的にはあるが裏付けるものといえよう。

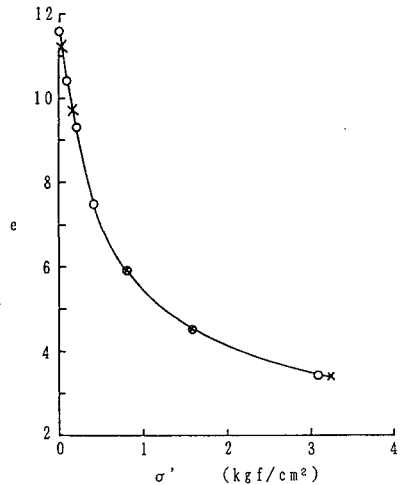


図1 $e \sim \sigma'$ 関係

図2は $\sigma' = 0.1 \text{kgf/cm}^2$ の場合の時間~沈下関係を比較したものである。曲線①は、マクロとミクロポアの比(R_0)を $R_0 = 2/1$ 、すなわち沈下の2/3がMAC、1/3がMICによると考えた場合の、②はすべての沈下がMACによるとした場合の、③は従来の慣用計算法による結果である。著者の一人がすでに検討した泥炭の構造模型²⁾によれば、 $R_0 = 5/1$ 程度と類推できるが、ミクロポアのすべてが完全に排水されるわけではないことから、ここでは $R_0 = 2/1$ として考察した。実験結果は曲線②すなわちすべての沈下がMACによるものとした場合に近い。

σ' を 0.2kgf/cm^2 に増加したときの結果を図3に示した。実験結果は圧密度が60%程度までは曲線①、②にほぼ一致する傾向を示すが、それ以降においてはまったく異なった沈下挙動を呈し、沈下は時間の対数に比例するようになり、間隙水圧が0になった以降にもその傾向は続いている。一次圧密の後半部分以降の沈下予測については問題を残しているといえよう。

図4は σ' を 0.4 から 0.8kgf/cm^2 に変えたときの結果を示したものである。曲線①は $R_0=2/1$ とした場合である。この結果についても図3の場合とほぼ同様なことはいえる。ただ、実験結果と計算結果が一致しなくなると思われる時期は図3の場合より多少早いようである。

図5は σ' を 1.6 から 3.2kgf/cm^2 へ増加させた場合の結果を比較したものである。曲線①、②は各々 $R_0=2/1$ 、 $1/2$ とした場合、③は慣用法の結果である。このように高応力レベルで、間隙比が比較的小さくなった状態においては、実験結果は $R_0=1/2$ のように、沈下に占めるマイクロポアの割合を大きくした曲線②に近づく傾向を呈している。ただ、圧密度50%程度以降においては、提案法、慣用法とも実験結果を説明しえないことは図3、4の場合と同様である。

4. まとめ

提案した泥炭の圧密沈下予測法の仮説の妥当性を定性的にはあるが確かめることができた。低圧密応力レベルにおいては、沈下のすべてをMACによると考えるか、あるいはマクロとマイクロポアの比を大きく設定した方が実験結果をよく説明している。逆に高圧密応力レベルでは、マクロとマイクロポアの比を小さくした方が実験結果を説明しているよう

である。また、提案した方法は従来より用いられている慣用法によるよりも速い沈下速度を予測する。

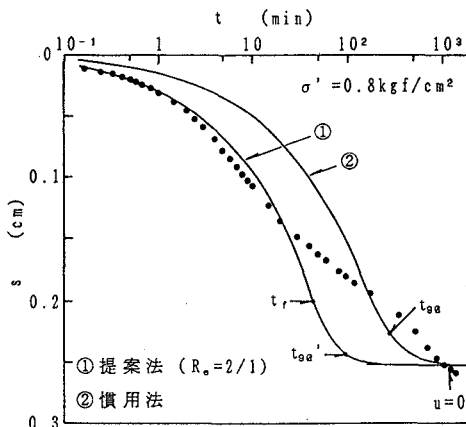


図4 時間～沈下関係の比較

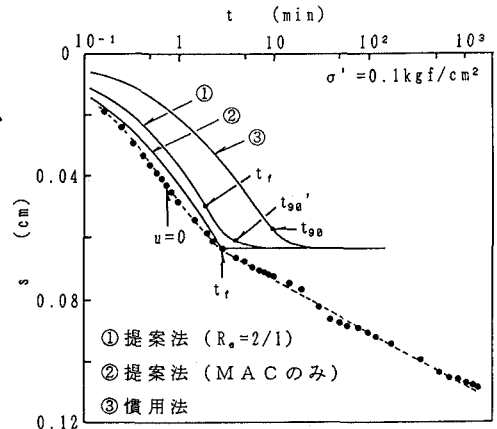


図2 時間～沈下関係の比較

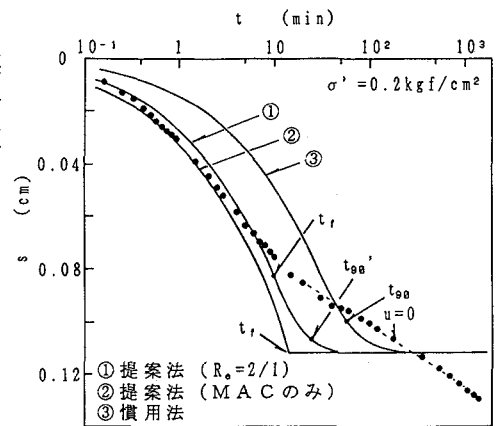


図3 時間～沈下関係の比較

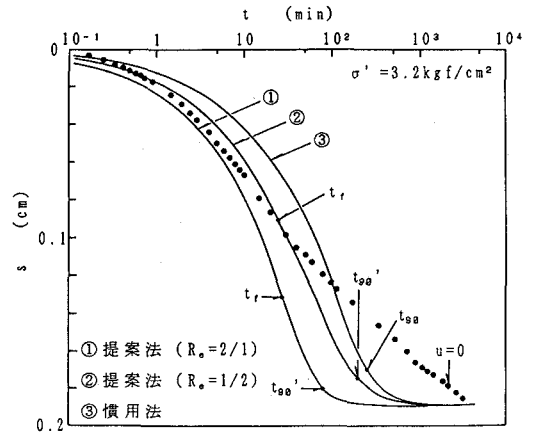


図5 時間～沈下関係の比較

参考文献：1)木暮・山口・正垣・今福：第26回土質工学研究発表会概要集(印刷中)(1991)。
2)大平・木暮：有機質土に関するシンポジウム発表論文集、pp.11-16(1977)。