

京都大学工学部 工博 正 員 松尾新一郎
 京都大学大学院 工学 学生員 藤川 寛之
 京都大学大学院 学生員 ○大林 芳久

1. まえがき

ヘドロの吐出と終、にばかりの埋立地のような含水比の高い粘性土地盤からの脱水は、自重による圧密脱水と地表面からの水分の蒸発に乾燥によ、てなされる。まずその脱水機構について考察し、さらにこのような軟弱地盤を強化する対策として毛細管体による脱水工法を実際現場に適用してその効果を考慮した。

2. 含水比の高い粘性土地盤の脱水機構

自重圧密脱水と蒸発脱水との関連について考察するためにめづきのような実験を行なった。神戸製鋼K.K.埋立地(神戸市灘区)より採取の粘土を水道水で練返して初期含水比438.0%,および276.8%の2種のごくゆるい試料を、高さ12cm直径6.8cmのガラス容器に層高10cmにしてつめ、表面蒸発を許すものおよびガラス板で覆って全然蒸発させないものをつくり、これらを30℃の恒温槽に入れて粘土層表面の沈下の経過を観察した。

図-1に示すごとく、いずれの場合も初期においては自重圧密によって脱水される量が多いため表面に水が溜まり時間沈下量曲線は一致している。自重圧密脱水量よりも蒸発量の方が多くなると表面に溜ま、ていた水の水位が低下してくるため時間沈下量曲線ははなれ始める。表面蒸発が開始されると急激に沈下量は増してくる。

このことは埋立地のような含水比の高い粘性土地盤の脱水においては地表面からの蒸発による乾燥の影響が非常に大きいことを示している。

いまもし粘土が完全飽和であると、蒸発した量だけ沈下するはずであるので、別に同じ粘土を同じ容器に入れ、その表面からの蒸発量を測定しそれより沈下量を推定して図-1に

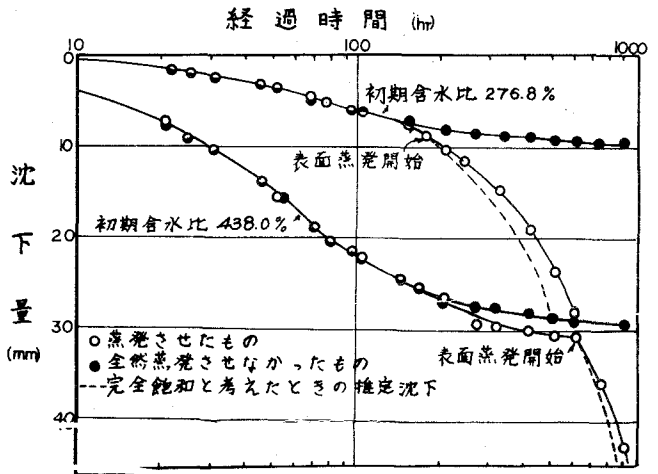


図-1 時間沈下量曲線

破線で記入した。その結果推定沈下量よりも実測沈下量のほうが小さくな、ている。これは表面蒸発が開始されると同時に表面附近より不飽和の部分が発達することによる。

このように不飽和にな、たときの脱水は、水分濃度勾配によ、て生じる水分拡散によ、てなされると考えられ、その脱水の機構は次式のごとき拡散方程式によ、てなされることを確めた。

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(D \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + \frac{\partial k}{\partial z}$$

θ : 水分濃度($\frac{g}{cm^3}$) k : 毛管伝導度($\frac{g}{cm^2 \cdot sec}$) t : 時間(sec)
 D : 拡散係数($\frac{cm^2}{sec}$) z : 鉛直座標 (cm)

3. 毛細管体による脱水工法の現場への適用

毛細管体による脱水工法は自重圧密脱水を促進させかつ地表面および毛細管体方向への乾燥による水分拡散を行なわせ得るので有効である。

そこで毛細管体としてパピロン紙を用いこれを5cm角、長さ1mの木材に巻きつけ、実際埋立現場に植立しその効果を考察した。毛細管体は19本使用し、植立深さ70cm、露出長さ30cm、植立間隔は50cmの三角形配置にした。(図-3)

毛細管体より10cmの奥と毛細管体より1m以上はなれた奥で直接サンプリングして、それぞれを毛管体植立、毛管体なしとし、その含水比推移状況を図-2に示す。毛細管体を植立した方が含水比の減少のしがたは大きく、深いところほどその差は大きくなっている。さらに植立後101日経過時に図-3に示すような位置でコーンペネトロメーターによる静的貫入試験を行なった。その結果図-3に示すごとく毛細管体植立の方がコーン支持力はかなり大きくなっている。

これより毛細管体による脱水工法は実際現場に適用して相当の効果とあげることがわかる。さらに毛細管体の毛細管性能の向上や、その蒸発面積の増大などの工夫を施すことにより、さらに顕著な効果を期待できるものと考ええる。

文献1) 松尾、内藤 軟弱粘土の含水状態と早期脱水工法に関する研究

第18回年次学術講演会講演概要第Ⅲ部 p171, 172

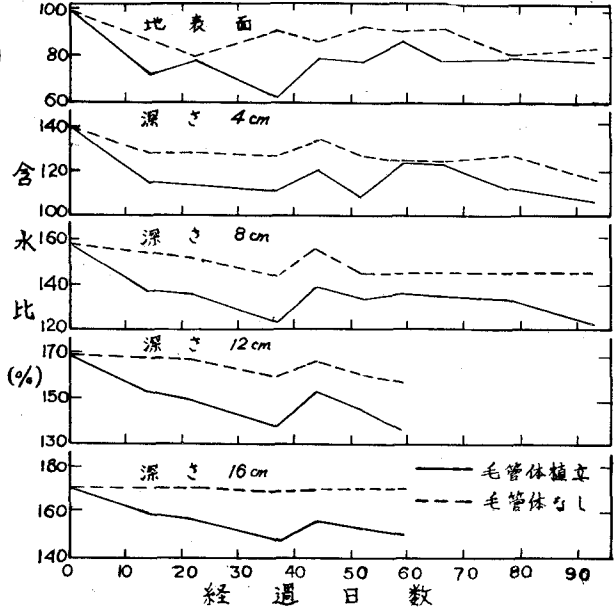


図-2 含水比推移状況

図-3 静的貫入試験の結果

