

Ⅲ-63

不飽和地盤の間隙水圧計測に関する研究

岡山大学環境理工学部 正会員 西垣 誠

電源開発株式会社 正会員 ○広岡光太郎

1. はじめに

地盤の浸透特性を知るために地盤にインパクトを与えそれによる間隙水圧の反応の計測を行う方法が用いられている¹⁾。その際、地盤の負の間隙水圧の挙動を正確に計測する必要がある。原位置において不飽和地盤の間隙水圧を計測する際、センサーの脱気水の補給については解決した²⁾。ここで、間隙水圧計と地盤間との隙間に埋め戻す物として最適な材料の特性を解析によって検討し、原位置における埋め戻し材についての研究結果を報告する。

2. 負圧計測における地盤と間隙水圧計間の埋め戻し材

ボーリング孔で負圧を計測する場合、間隙水圧計と地盤との隙間に埋め戻しを行わなければならない。そこで、本研究ではこの間詰め材としてどのようなものが適しているのかを解析によって検討した。解析条件、境界条件を図-1, 2に示した。解析では周囲の地盤が発生しうるサクションをその材質が発揮できないもの(sand A)と発揮できるもの(sand B)とで行った(図-3)。発揮できないものでは図-4の様に周囲の地盤のサクションを追従することができない。一方、発揮できるものは図-5の様に追従していることがわかる。

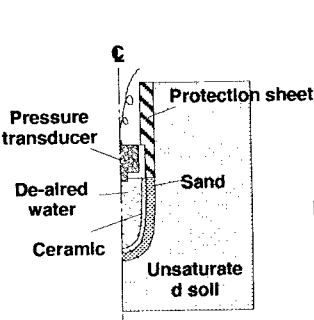


図-1 解析条件図

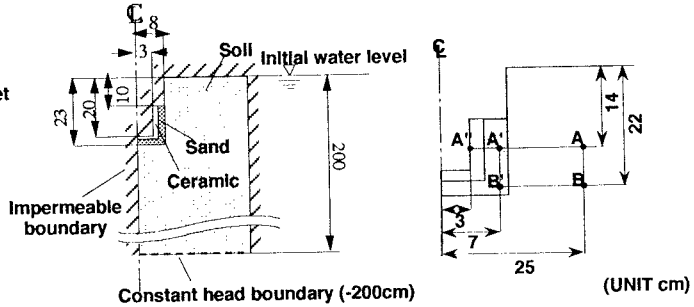


図-2 境界条件図と観測ポイント

そこで、本研究はこの間詰め材として石膏に着目し、石膏の特性値についてpF試験(加圧板法)、飽和度の違いによるA, E,

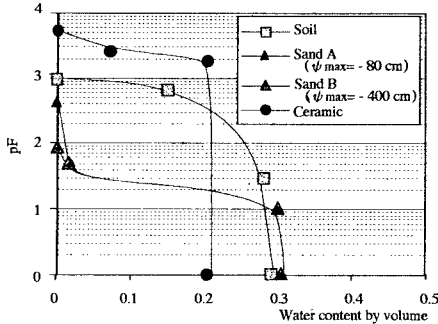


図-3 水分特性曲線

V. の測定、計測タイムラグの測定を行った。それらの結果を図-6~8に示した。これら結果から、石膏を用いて-600cm程度までなら地盤の負圧を問題なく計測できると言える。

3. 間詰め材として石膏を用いた間隙水圧計

以上のことから、間隙水圧計と地盤との間に生じる隙間を石膏で埋め戻して計測を行うFTG装置(図-9)*を作成し、まさ土を締め固

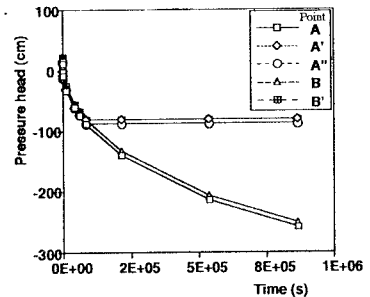


図-4 解析結果(Sand A)。

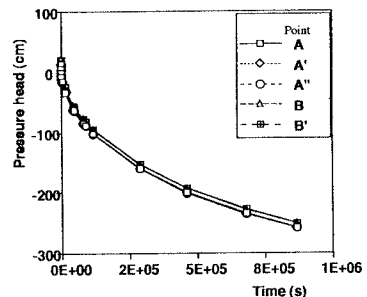


図-5 解析結果(Sand B)。

めた地盤モデルのボーリング孔へと設置して計測を行った。計測にはFTG装置と同レベルに從來室内で用いられている間隙水圧計を設置し比較計測を行った。計測結果は図-10のようになった。また、負圧計測中に人工的

におよ100mm/hの降雨を約1時間程に渡り2度降らせ、その間隙水圧の挙動を計測してみたものが図-11である。

この様に比較用の間隙水圧計とFTG装置による計測が比較的良く一致していることがわかる。

4. おわりに

本研究において間隙水圧計とボーリング孔との隙間に石膏を充填することによって地盤の負の圧力水頭を計測することができたと言える。石膏の特性から考え、実際の地盤において、ある程度の飽和度のある地盤ならば問題なく計測が可能であると言え、深さ方向に多段式に計測を行うような場合には非常に有効なものとなりうると思われる。

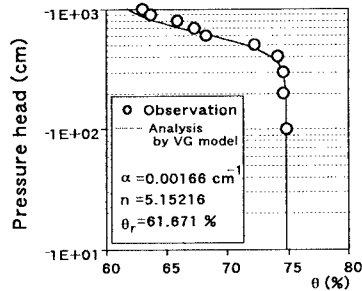


図-6 pF曲線.

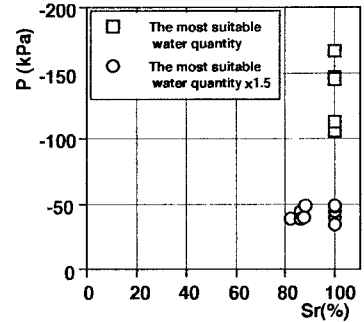
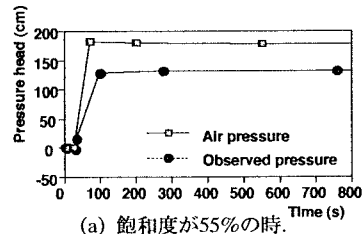
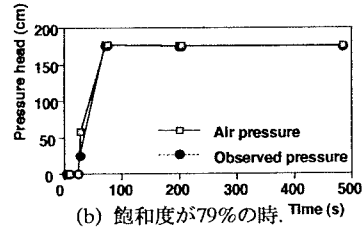


図-7 A.E.V.

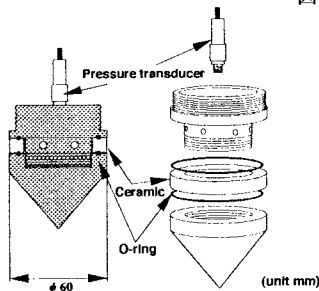


(a) 飽和度が55%の時.

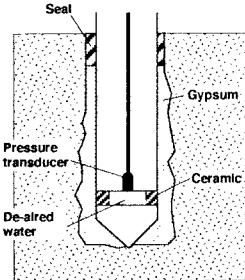


(b) 飽和度が79%の時.

図-8 飽和度によるタイムラグの違い.



(a)計測部分拡大図



(b)地盤設置図

図-9 FTG装置.

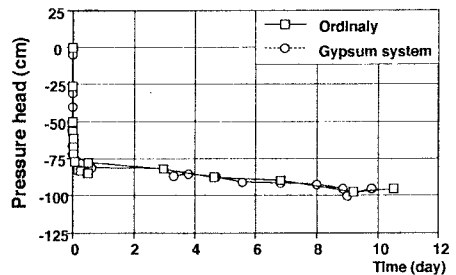


図-10 FTG装置での計測結果.

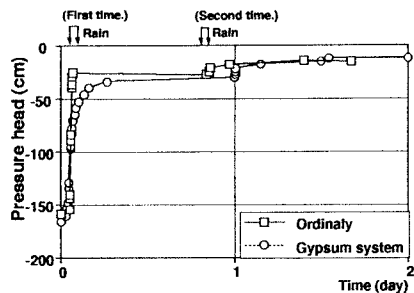


図-11 降雨による間隙水圧の変化.

<参考文献>1)竹下祐二, 西垣 誠, 河野伊一郎:不圧帯水層での揚水試験結果による不飽和浸透特性の算定方法, 土質工学会論文報告集, Vol. 30, No. 2, pp. 199-210, 1990. 2)西垣 誠, 広岡光太郎, 宮下 淳:不飽和土の間隙水圧計測に関する研究, 土木学会第49回年次学術講演会, III-120, pp. 234-235, 1994.

* FTG装置: Fixed Water Pressure Transducer with Gypsum. の略である。