

I-3 サンドドレーンに依る圧密に関する基礎的研究

広島大学工学部
全

正員 網 千 壽 夫
全 ○ 門 田 博 知

軟弱地盤工法として砂杭工法が盛に使用されるようになって来たが、この工法の特徴として施工管理を充分に行はなければ工法採用の意味がなくなつて来る。圧密を促進させ早期に所要の強度を得るための工法であるので、圧密の過程を推定して施工管理を行うものである。圧密過程の推定は周知の如く最終沈下量と時間-沈下の関係であり前者は圧縮係数後者は圧密係数の推定に帰着する。この二者を適格に推定することが Sand drain 工法には欠くことの出来ないものである。1957年頃より三次元圧密の研究を始め、1957年頃より三軸圧密の研究を行い興味ある結果を得ている⁽²⁾、又同時に水平方向の圧密係数についても Internally Radial Flow 及び Externally Radial Flow について研究を行つて来たが今回は Sand drain 施工の軟弱層につき三次元圧密の模型実験を行い興味あるデータも得たのでここに発表せんとするものである。細今回は攪乱試料を再圧密して用いたのが不攪乱試料とは異なるが不攪乱試料を用いての今後の研究には役立つところが大きいものと思う。

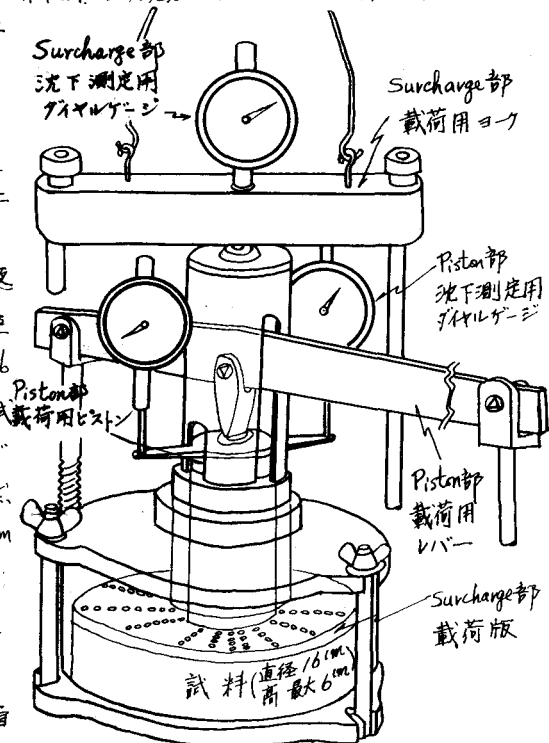
Sand drain 模型実験装置としては既に発表した三次元圧密模型実験装置も用いた。この装置は載荷部が二つに分れていて piston 部と surcharge 部とよりなり各々別々に載荷出来るように工夫されたものである。詳細を第1図に示す。第1図 三次元圧密模型実験装置詳細図

実験に使用された試料は岡山県笠岡市金浦湾より採取されたもので物理的性質を下表に示す。

	G _s	L.L.	P.L.	w	分類
笠岡市金浦湾試料	2.65	72.8%	29.7%	68~70%	シルty粘土

この試料を含水比190%近くまで水を加えて完全に液状とし完全飽和となるように努め 0.20kg/cm²の荷重で再圧密を行った。再圧密された試料から直径16cm高さ2~6cmの供試料を抜き取り三次元圧密試験機 Ring に入れて所要厚さに成型し薄肉パイプで砂杭の孔を穿ち5cmの高さより豊浦標準砂を自然落下させて砂を孔一杯に詰めた。砂杭の直径は9mmで $n=5.56$ とするように砂杭を配置した。第1図は試験装置を、第2図は砂杭完成時の試料を示したものである。

荷重は供試体の初期条件及び土と Ring との密着性を確保するため piston 部と surcharge 部共に再圧密



荷重よりごく僅か大きい 0.30 kg/cm^2 で圧密し、以後順次 $0.60, 1.20, 2.00 \text{ kg/cm}^2$ の荷重と載荷した。

試料厚と砂杭との関係及び試料厚と荷重載荷幅との関係と調べるために各々の試料厚についての $e-\log p$ 曲線より圧縮係数 C_c を求めてこれ等と比較すれば、図の如くより砂杭のない場合の沈下と比較すれば試料が薄い場合は相当砂杭が沈下に抵抗して最終沈下量は小さくはっていることが判る。当模型実験では比較的軟弱層厚が薄い場合について行った感があるが層厚と荷重載荷幅とが等しいか又はそれ以上の場合は砂杭の抵抗は無視出来て普通の三次元圧密の最終沈下量に一致すると考えられる。一般の場合について考えれば砂杭の直径と層厚の比は $1/20 \sim 1/40$ と考えられ当実験では最大でも $1/20$ であるから最終沈下量の推定には砂杭のない場合の三次元圧密に於ける最終沈下量の推定法を適用出来るものと思う。

圧密係数についての比較は水平及び垂直方向の圧密係数が如何程であれば砂杭施工の三次元圧密の時間沈下曲線を満足するかについて検討を加えた。垂直方向の圧密係数を一軸及び三軸圧密試験で求め凡そ同一の値を得たのでこの値を用いて実験曲線より水平方向圧密度を計算し Internally Radial Flow の解より水平方向圧密係数 C_h を求める。次に $\beta = C_v/C_h$ と求めると、 β は載荷幅及び層厚に關係して変化し、図の如くなる。層厚が載荷幅に比して大きい時は $C_h = C_v$ と考えられ、層厚が非常に薄くはて来れば $C_h = 20 \sim 30 C_v$ となることも考えられる。しかし前述した如く当実験では砂杭の径が層厚に比して大きいので確定的なことは云へないが今迄よく問題になっている $C_h = n C_v$ の n の値は層厚と載荷幅に非常に左右されることが判る。従って現場で採用されている $C_h = C_v$ とか $C_h = 3 \sim 5 C_v$ と云う値もこのような關係を考慮して推定されるべきと思う。以下 Sand drain 三軸圧密試験と三次元圧密の關係についても当日説明の予定である。

この研究は文部省科学研究費の援助を受けたものであることと附記する。

参考文献

1) H. Aboshi & H. Monden: An Experimental Method to determine the Horizontal Coefficient of Consolidation in Fine Grained Soil; Proc. 1st. Asian Regional Conf. S.M. & F.E. 1960
 2) H. Aboshi & H. Monden: Three-Dimensional Consolidation, Proc. 5th. International Conf. S.M. & F.E. 1961

