

VI-127

仮締め切り工におけるヒーピングの防止

八戸工業大学構造工学研究所 学生員 ○川崎栄久
八戸工業大学構造工学研究所 三浦 晋
八戸工業大学構造工学研究所 正会員 塩井幸武

1. はじめに

軟弱地盤上での仮締め切り工の施工では、ヒーピングに対する検討、防止が重要である。その対策法には締め切り壁内部の地盤改良、矢板の剛性の強化、根入れ長の延伸などが採用されてきた。しかし、これらの効果には判然としないものがある。そこで室内の実験槽の中でヒーピング現象のメカニズムの解明とその防止法について検討する事とした。実験では仮締め切り工の可撓性と地盤の変動を同時に考えると解析が困難となるために仮締め切り工を剛体壁にして地盤の変動の観察に主眼をおいた。前年度の地盤の変動に関する報告^{1)~3)}に引き続き、仮締め切り壁の外側地盤に施工する捨て杭工法およびバックドレーン工法によるヒーピングの防止効果、地盤改良効果に関する実験結果を報告することにした。

2. 実験概要

実験装置には 130cm×120cm×240cm の実験槽に支持層として砂層厚 28cm、ベントナイト層 92cm、上載荷重として砂を 30cm 充填した。剛体壁のモデルとして 300φ の塩ビ管 65cm（短管）と 85cm（長管）の 2 種類を用いた。なお、長管の根入れは短管よりも 5cm 多くとった（図-1）。地盤改良を行わない実験を N(Non Steelbar)、短管と長管の周りに等間隔に捨て杭（鉄筋）を差し込んだものを S(Steelbar)、それと同じ間隔で砂杭を差し込んだものを P(Sand Pile)とした（図-2）。捨て杭は直径 6mm×長さ 130cm の鉄筋を用い、砂杭には直径 1.5cm×長さ 130cm の木綿製の袋を使用した（図-3）。実験開始前にベントナイト層を丹念に練り混ぜて均質化し、コーンペネトロメーターで地盤強度を測定した。その後に塩ビ管を設置し、上載荷重を載せて地盤隆起量を測定した。なお、測定時間は 4 時間までとした。あわせて、地盤の変動状況を把握するためにビニルパイプ（ホース）を図-2 に準じて塩ビ管の周りに挿入して（図-4）、実験 N に相当する上載荷重を載せてヒーピング現象を発生させた。その後、ホース内に石膏を流し込み硬化後に抜き取りホースの変形状態から推定することにした。²⁾

3. 実験結果

各実験ごとの地盤強度の結果を図-5 に、塩ビ管内の

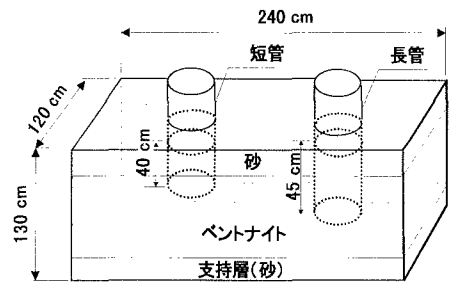


図-1 実験槽

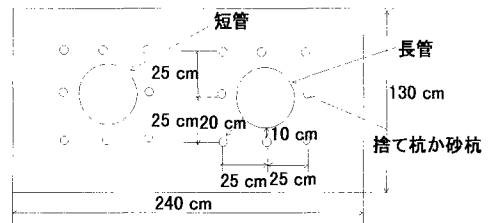


図-2 鉄筋、砂杭の配置



図-3 砂杭詳細図

キーワード：ヒーピング 地盤改良 砂杭 捨て杭

連絡先： 〒031-8501 青森県八戸市大字妙字大開 88-1 八戸工業大学構造工学研究所 Tel 0178(25)3111

隆起量を図-6に記す。コーンによる地盤の強度は $0.100 \sim 0.190 \text{ kgf/cm}^2$ とかなり低いものであった。隆起量は、実験 S では実験 N と同様に変位曲線を描き、実験 P については更に変位量が大きくなる結果となった。また、地盤の変動状況は図-7, 8に示すように短管、長管ともに地盤の流動範囲が、下層まで及び、本実験を計画したときの前提を越えるものであった。

4. 考察

外側地盤に捨て杭、砂杭を差し込み地盤改良を行った目的は前者が捨て杭による地盤流動の拘束効果を、後者は砂杭による軟弱地盤中の過剰間隙水圧の消散と地盤補強効果をみることにあったが、実験 N, S では隆起量に差は現れず、地盤を拘束するまでには至らなかった（図-6）。また、砂杭においても目指した効果が現れず、実験 N, S よりも隆起量が大い結果となった。これは、地盤の流動範囲が想定より広範囲であったこと、杭本数が少なかったこと、地盤が軟弱すぎたこと、砂の密度が小さかったこと、砂杭設置時の地盤の攪乱などにも起因すると考えられる。実験後、砂杭をベントナイト層から取り出したところ砂杭は水で飽和されており、過剰間隙水はある程度吸収されていたと考えられる。

5. まとめ

この度の実験では捨て杭及び砂杭によるヒービングの防止工法には明確な効果が現れなかった。しかし、砂杭の吸水効果が確認できたことなどからこれらの工法は杭本数、配置、剛性などによっては効果を発揮するものと考えられる。今後、さらに工夫を重ねて捨て杭および砂杭によるヒービング防止の効果を追求すると共に地盤変動の測定精度も高めていきたい。

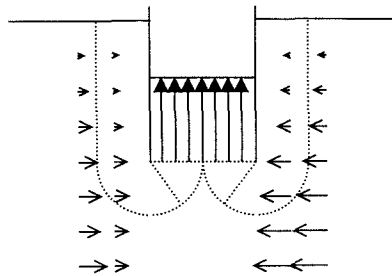


図-7 短管地盤の流動範囲

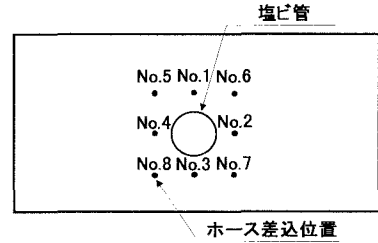


図-4 ホースの配置

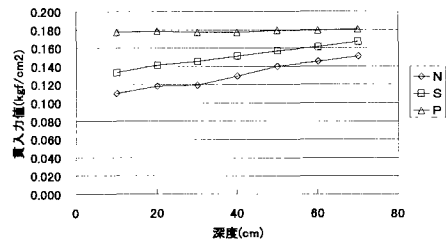


図-5 地盤支持力

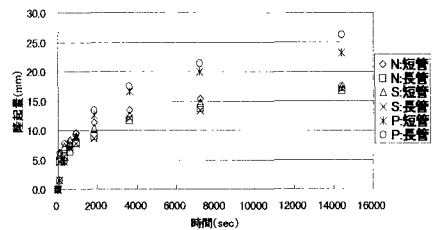


図-6 塩ビ管内隆起量

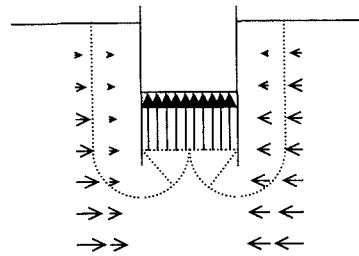


図-8 長管地盤流動範囲

6. 参考文献

- 1) 伊藤正博、川崎栄久、川原芳博： 仮締め切り工におけるヒービングの防止 平成9年度土木学会東北支部技術研究発表会 1998.3
- 2) 高嶋寛、高橋智、三浦晋： 仮締め切り工におけるヒービングの防止（IV） 平成10年度土木学会東北支部技術研究発表会 1999.3
- 3) 川崎栄久： 仮締め切り工におけるヒービングの防止、土木学会第53回年次学術講演会概要集 第3部（A） pp.366~367、1998.10