

Ⅲ－39

仮締め切り工におけるヒービング防止（Ⅳ）

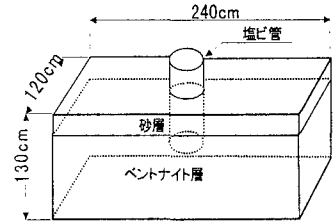
八戸工業大学 学生員 ○高嶋 寛
 八戸工業大学 三浦 晋
 八戸工業大学 高橋 智

1. はじめに

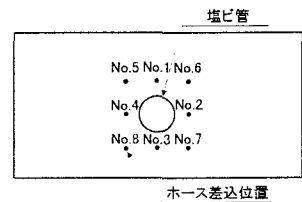
軟弱地盤上の仮締め切り工の施工では、ヒービングに対する検討が必要である。その防止策として矢板の根入れ長を深くしたり、矢板内部の地盤改良を行う方法が一般に採られてきた。しかし、地盤改良の効果や工費、施工性等に問題がない訳ではない。現在の段階では、ヒービングのメカニズム特に塑性流動による地盤の隆起を明確に定義するまでに至っていない。そこで本実験はヒービングのメカニズムを究明する事により合理的なヒービング防止法を調べることにした。その前提としてヒービング現象が起こる際、塑性流動により、地盤がどのような動きをするのか測定し、その影響範囲はどの程度なのか調べることにした。

2. 実験概要

大型水槽 図－1 にベントナイト（モデル地盤）を充填し、内径300mm の2本の塩ビ管（短管・長管）を短管・長管別々にベントナイト層に差し込み、剛体壁として短管、長管の実験を行った。短管の根切り底面の深さはベントナイト層上面から40cm で根切り長ゼロ、長管も同じく40cm で根入れ深さが5cm である。砂層30cm (0.54 t f/m^2)の上載荷重によりヒービング現象を発生させ、塩ビ管内の隆起量はダイヤルゲージで測定した。地盤内における塑性流動による影響を観測するために実験開始前ベントナイト層に可撓性のホース（70cm）を塩ビ管の周りに8本垂直に差し込み（図－2）、実験終了後、差し込んでいたホースに石膏を流し込んで硬化させた後、ホースを取り出して変形々状を調査した。また、ベントナイト地盤の強度の測定には、特殊なコーンペネトロメーターを使用した。ベントナイトを練り混ぜる際には過去数年間行った実験結果からベントナイト層の地盤支持力を均一にするための練り返しは各実験毎に行なった。



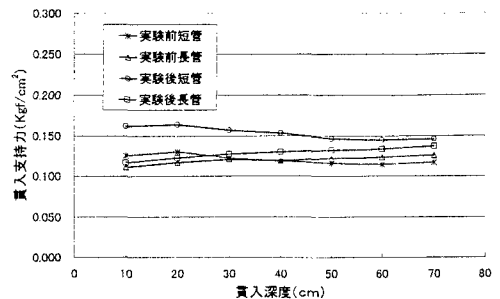
図－1 実験水槽



図－2 ホースの配置

3. 実験結果

ベントナイト地盤の強度を図－3 に、塩ビ管内の隆起量を図－4 に、ホースの変形状態を図－5, 6 に示す。実験前のベントナイトの貫入力値は短管・長管共に 0.12 kgf/cm^2 前後でバラツキが無く全体的に均一であり、地盤強度が低い状態により状態で実験を行うことができた。実験後の貫入力値は長管では実験前とさほど変化はないが、短管では実験前より若干堅くなった。塩ビ管内の隆起量は短管の方が長管よりも大きく隆起している。隆起量は砂を投入開始から30cmの厚さに入れ終わるまでの間、短管・長管共に急激に増大し続けたが、その後、実験終了まで時間と共になだらかな変位を短管・長管両方で示した。塩ビ管内の隆起量は短管の方が長管よりも大きかった分、ホースの変形も大きくなった。



図－3 貫入試験結果

4. 考察

本実験において短管と長管の塩ビ管内の隆起量をみた場合、どちらも経過時間が開始から開始 1000 秒あたりまでの間に急激に変位している（図-4）。これは、砂の載荷によって生じた即時的な大きな変形はベントナイト地盤の弾塑性体としての挙動と考えられ、それ以降のなだらかな変位は同地盤の粘弾性体としての性質を示すと考えられる。

ホースの曲がり（図-5,6）からベントナイト層の動きを表した図（図-7）を見ると円弧滑りの滑り面の影響範囲以外の深度が大きい所でも大きな力が加わっていることから円弧滑りではなく塑性流動と考えられる。現在のヒーピング防止法として根切り底面の地盤改良などがあるが、今回の結果から現行の地盤改良では安全面で不十分な面があり、仮締め切り壁外側の地盤改良が必要なのではないかと思う。

実験後と実験前の周辺地盤の強度差（図-7）を見ると、根切り底面である深度 40cm までの値は実験後の方が大きくなり、それ以降では深度 50cm にかけて軟らかくなっている。これは塩ビ管内部の根切り底面に流れ込もうとするベクトルが集中し、せん断変形による軟化現象（ダイレイタンシー）が原因と考えられる。また、根切り底面以下のベントナイト層の強度は圧密によって上昇する傾向にあった。

5. 結論

- 1) ヒーピング現象が起こる際の地盤の動きは円弧滑りというよりは塑性流動と考えた方が合理的である。
- 2) ヒーピング防止策として仮締め切り壁内の地盤改良を行ってきたが、仮締め切り壁外側の地盤改良も有効である。

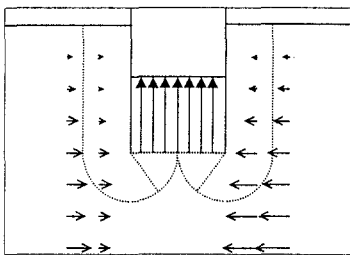


図-8 短管流動図

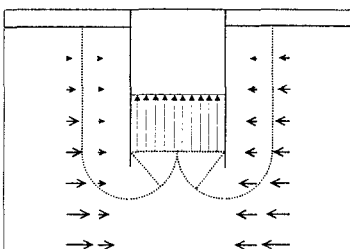


図-9 長管流動図

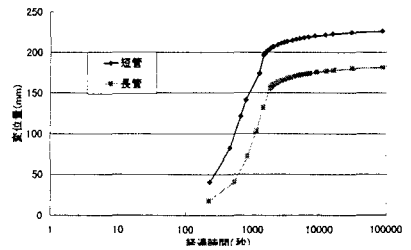


図-4 模型内の隆起量

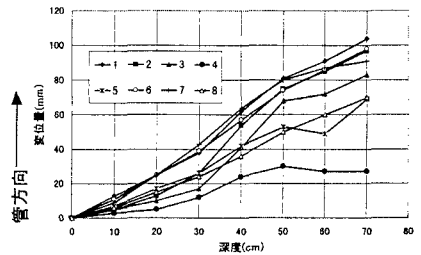


図-5 短管模型におけるホースの変形

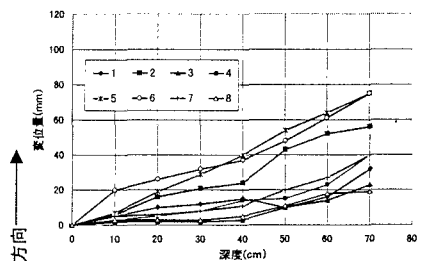


図-6 長管模型におけるホースの変形

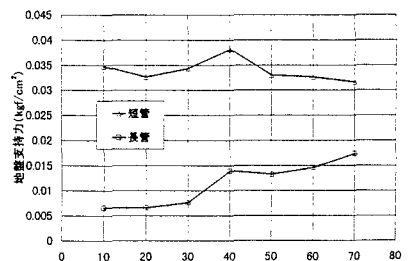


図-7 実験地盤の強度差

参考文献

1. 川崎栄久:仮締め切り工におけるヒーピングの防止,第 53 回年次学術講演会概要集,第 3 部 (A) pp.366 ~367,1998.10