

Ⅲ－４

仮締め切り工におけるヒービング防止

八戸工業大学 学生員○川崎 栄久

八戸工業大学 伊藤 正博

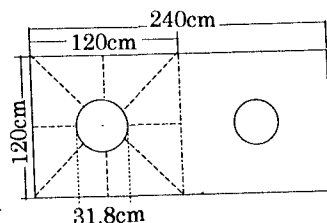
八戸工業大学 川原 芳博

1. はじめに

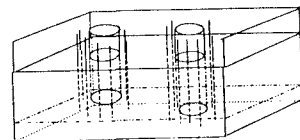
軟弱地盤上での仮締め切り工の施工では、ヒービングに対する検討が必要である。その防止策として矢板の根入れ長を深くしたり、矢板内部の地盤改良を行う方法が一般に採られてきた。しかし、地盤改良の効果や工費、施工性等に問題がない訳ではない。そこで本実験では仮締め切り壁外側に地盤改良を施すことにより、どの程度ヒービングを減少させられるか、また、これにより工費、施工性にどの程度の効果を与えるかを調べることにした。その前提としてヒービングのメカニズムを究明するための実験を行い、下から水圧をかけたものとの比較、締め切り壁の外側地盤を改良したものとの比較を行った結果を報告するものである。

2. 実験概要

実験に使用した塩ビ管を図－1に、外側地盤を改良したものを図－2に示す。実験1・2では、砂荷重15cm（1,45t）を大型水槽に充填したベントナイト（モデル地盤）に載荷したものと下から水圧をかけたものとの比較を行い、実験3・4では砂荷重30cm（2,9t）をベントナイトに載荷し、外側の地盤を改良したものとの比較を行う。外側地盤改良として鉄筋（長さ150cm、径6mm）を図－2に示すように配置した。各実験では塩ビ管内の隆起量を各実験ごとに（図4～7参照）ダイヤルゲージで測定した。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。



図－1 ヒービング実験

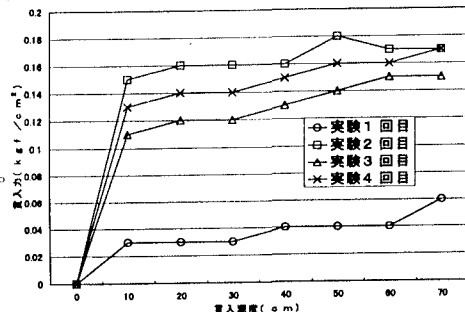


図－2 鉄筋の配置

3. 実験結果

ベントナイト地盤における貫入試験の測定結果を図－3に、ヒービング現象の結果を図4～7に示す。

実験1では、貫入試験結果にバラツキがなく、地盤の強度も低いために良い状態で実験を行うことができた。ダイヤルゲージ（図－4）の変位量は他の実験よりも低く、曲線がなだらかである。しかし、実験、2以降ではベントナイトの水分の蒸発が早く、水を加えて再度練り返しを行ったが、十分に混ぜることができなかったことと、何度も練り返しを行ったためベントナイトの下に敷いてある砂層がハンドミキサーにより浮上しベントナイトと混ざり合ってしまったために強が高くなってしまった。実験2（図－5）では下から水圧をかけ実験を行ったが10分経過後に砂荷重表面に水がしみ出したため実験を中止した。実験1と比較しても分かるようにダイヤルゲージの値がかなり大きくなっている。実験3（図－6）では、0～1分後にダイヤルゲージの変位Sが急激に変化している。その後も変位量は、上昇している。実験4（図－7）では、実験3とともに似通っているグラフになった。



図－3 貫入試験グラフ

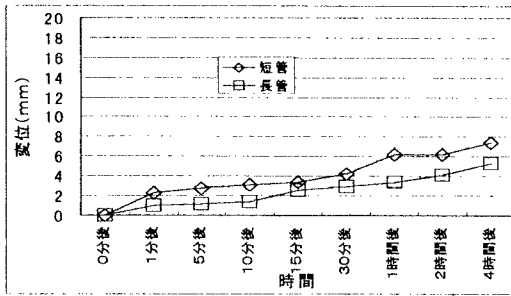


図-4 ヒーピング実験1回目グラフ

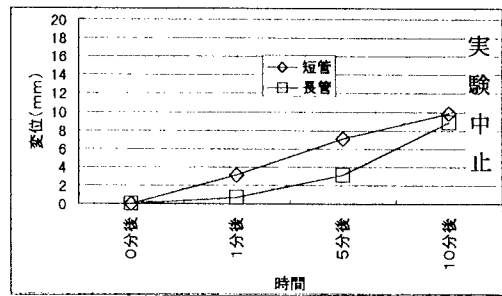


図-5 ヒーピング実験2回目グラフ

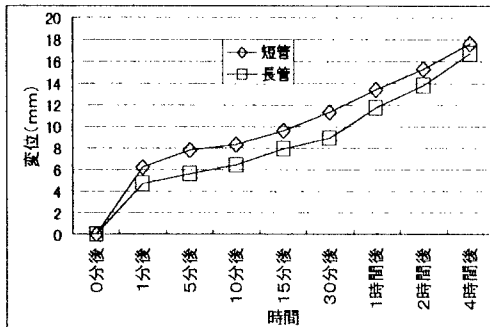


図-6 ヒーピング実験3回目グラフ

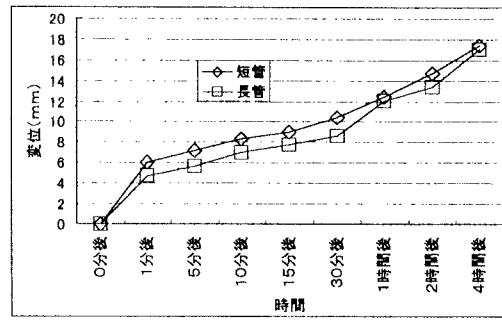


図-7 ヒーピング実験4回目グラフ

3. 考察

本実験において、図4、5で実験1と2を比較すると実験2では荷重10分後のヒーピングの値が実験1の倍以上にもなっている。実験2において下面に水圧をかけたのは、ヒーピングは水頭や浮力の影響で発生しやすくなるので、水圧による揚力とヒーピングの関係を追求する事を考えたためである。実験開始と同時に塩ビ管内の隆起だけではなく、周辺地盤も水圧により上がってきてしまう結果となった。これは地盤表面より1mの高さからかけた水圧がベントナイトや砂荷重の有効重量よりも大きかったために全体が浮き上がってしまったためであると考えられる。(ベントナイト: $0.7 \text{ t f / m}^3 \times 0.87 \text{ m} = 0.61 \text{ t f / m}^3$ 砂: $0.8 \text{ t f / m}^3 \times 0.15 \text{ m} = 0.12 \text{ t f / m}^3$ $0.61 + 0.12 = 0.73 \text{ t f / m}^3 < 1 \text{ m}$) このことから地下水位や揚力は、ヒーピング現象にかなり影響しているといえる。また、実験3と実験4では、鉄筋を入れない場合(実験3)と鉄筋をいれた場合(実験4)について比較を行ったが、実験結果に目立った差が見られなかった。このことから鉄筋の入れ方に再度の検討が必要であると言える。鉄筋の数を増やした場合、太さを変えた場合(何種類か)など今後の実験についての見通しが立ったと考えられる。ダイヤルゲージによるヒーピングの値が、荷重が大きくなるにつれて上がるのは地盤中の間隙水圧の上昇にも影響されてきているとも考えられる。そのために鉄筋の設置はヒーピング防止に影響があると考えられるが、その通りならなかったは間隙水圧の影響が卓越したためではないかと考えられる。

5. 結論

- 1) ヒーピング現象は、円弧すべりというよりは塑性流動であると考えられる。
- 2) 軟弱地盤では、地下水位とそれによる揚力が、ヒーピング破壊の要因の1つとして考えられる。
- 3) 今までは、地盤上の荷重重だけで設計していたが、地下水位の影響も考えて設計する必要がある。
- 4) 外側地盤の改良には、さらなる研究が必要である。