

## VI-8

## ヒービング抑止のための排水効果の検討

八戸工業大学 学生員 ○田鎖健宏

八戸工業大学 中野晃

八戸工業大学 屋代慎一

## 1. はじめに

軟弱地盤上の仮締め切りの施工では、ヒービングに対する検討が必要である。軟弱粘性土地盤で発生するヒービング現象は、背面側地盤が掘削側へ回り込み、地盤全体が塑性流動により発生している<sup>1)</sup>。

これまでヒービング現象の防止工法には多種多様のものが考えられているが、現在の段階では、ヒービング現象のメカニズムの本質である塑性流動の抑制を考慮した工法は開発されていない<sup>2)</sup>。そこで本実験は地盤全体の回り込みを抑制するために、新たに考案した工法の抑止効果を報告するものである。

## 2. 実験概要

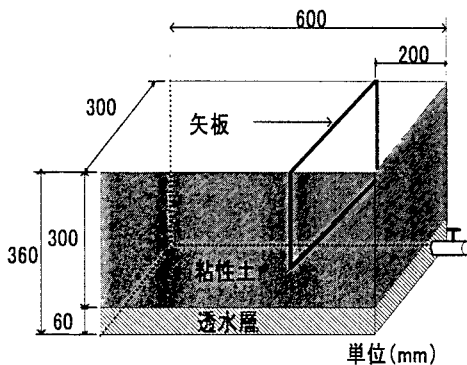
土層のモデルには、小型水槽（図・1）に八戸市蟹沢で採取したローム（天狗岱ローム）を充填し、軟弱地盤のモデルとした。天狗岱ロームの特性値を表・1、図・2に記す。

また、剛体壁のモデルには、補剛材付5mm厚の亚克力板を使用した。土層の地盤高は掘削側12cm、背面側を24cmとした。地盤内の塑性流動の観測には、水槽壁面の座標ごとに水槽を横断する竹ひごを測点として設置した。（図・3）ヒービング量の測定対象は背面側地盤の沈下量と掘削側地盤の隆起量とし、スケールにより測定した。塑性流動を防止するために、剛体壁背面にドレーンパイプ（ $\phi=10\text{mm}$ ）を杭として取付けただけのもの（図・4）と、ドレーンパイプへ真空圧をかけてパイプの周りの土粒子を凝集させるものとの、2つのパターンで実験を行い、地盤の変化量を測定した。

## 3. 結果と考察

対策のない場合の変形量を図・5にドレーンパイプのみの場合を図・6に真空ポンプを用いた場合を図・7に示す。

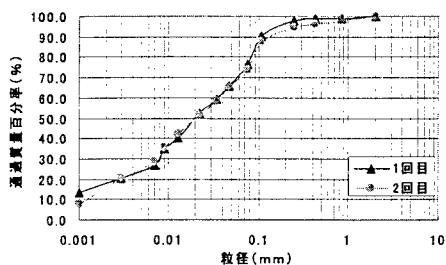
実験では掘削深さ12cmに対して、対策のない場合は実験開始から掘削底面は、時間経過とともに緩やかに上昇した。隆起量は、矢板付近で最大1.5cm、掘削面の中心で1.1cm、水槽端部では0.3cmとなり、矢板から離れるに従って隆起量が小さくなる。この時の背面地盤の沈下量は3.1cmであった。この際のモデル地盤の挙動は粘弾性体の塑性流動で、通常の安定計算に用いる円弧すべりの破壊面は見られなかった。



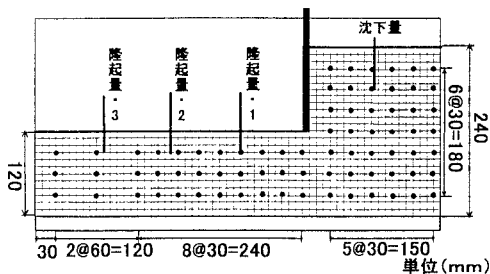
図・1. 小型水槽

表・1. 天狗岱ロームの特性値

| 現場試料                     | 平均    |
|--------------------------|-------|
| 液性限界 $W_L(\%)$           | 65.33 |
| 塑性限界 $W_P(\%)$           | 37.42 |
| 密度 $\rho(\text{g/cm}^3)$ | 2.709 |



図・2. 粒径加積曲線



図・3. 竹ひご座標

次にヒービング対策としてドレーンパイプのみの場合には対策のない場合と比べて地盤の変動量は少し低減した。この時の背面地盤の沈下は 3.0cm に留まった。パイプの剛性による拘束の効果と考えられる。

ドレーンパイプに真空圧を掛けた場合には、パイプの周りに径 55～60mm の土の柱が形成された。この効果により、ヒービング現象は微小で実質的な悪影響は生じないと考えられる。また、背面地盤の沈下に急激な変化は見られなかった。パイプの周りに形成された土柱によって柱間の間隔がほとんどなくなったことによる。実際の現場でどの程度の範囲の地盤を強化できるか不明であるが、この真空工法が効果的であることが判明した。

#### 4. まとめ

- ①ヒービング現象の防止策として地盤補強に真空ポンプを使用することは、塑性流動の抑制に有効である。
- ②大型真空ポンプを使用し、真空開始から実験開始までの時間を長くすることでパイプ周りの土柱の形成過程と塑性流動防止効果との関係をさらに究明していくことが必要である。

#### 5. 参考文献

- 1) 高嶋寛、三浦晋、高橋智：仮締め切り工におけるヒービング防止(Ⅳ)、平成 10 年度 東北支部技術研究発表会 講演概要、1999.3.8
- 2) 櫛桁啓司、杓掛泰明、松川武司：平成 11 年度 卒業論文 仮締め切り工におけるヒービング防止に関する研究、2000.3

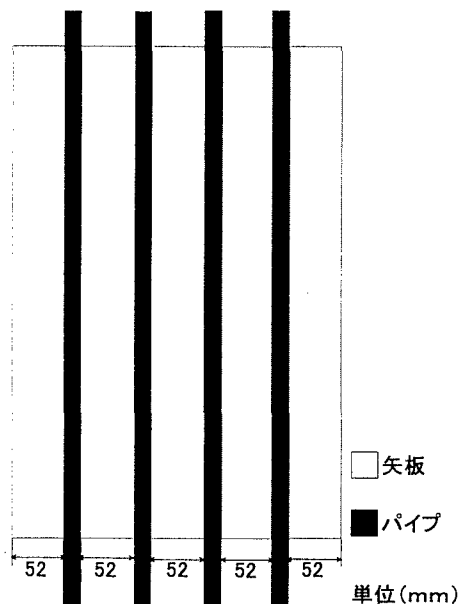


図-4.パイプ配置図

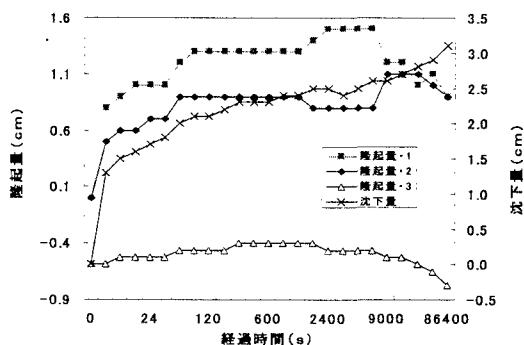


図-5.時間と隆起量の関係(対策なし)

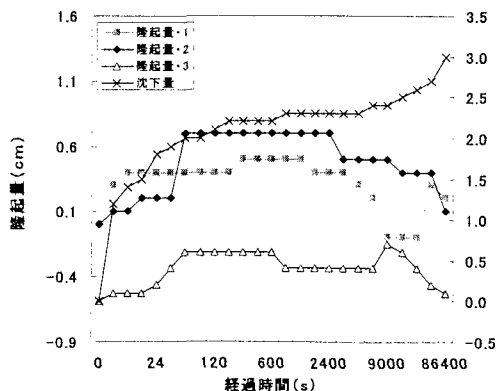


図-6.時間と隆起量の関係(パイプのみ)

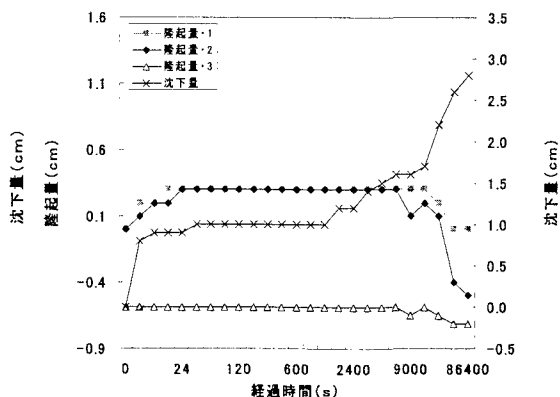


図-7.時間と隆起量の関係(真空ポンプ)