

Ⅲ-27 仮締め切り工におけるヒビクの防止のための研究（Ⅴ）

八戸工業大学 学生員 ○松川 武司
 八戸工業大学 榑 啓司
 八戸工業大学 杵掛 泰明

1. はじめに

沖積粘土層などのような軟弱地盤では、仮設構造物を構築する場合、安全性の確保が重要である。特に土留めの中での掘削ではヒビクに対する検討が不可欠である。

これまで、土留めではヒビクに対して、掘削底面の補強や矢板の根入れを増すなどの対策が施されてきたが、これらの方法がヒビク防止対策として十分な効果を得るためには、施工性や経済性といった点で課題を残しており、新しいヒビク対策工が求められている。

ヒビク現象が発生し易い軟弱地盤で掘削を行う場合、排水などの問題から土留め工として仮締め切りを用いることが多い、そのために本研究では、仮締め切り工での施工性、経済性、安全性に優れた新しいヒビク対策の確立を目的として一連の模型実験を実施した。本文はその結果を報告するものである。

2. 実験概要

実験は、ヒビク防止対策として仮締め切り外側地盤に杭を打ち込み、地盤の回り込みの抑制をねらったものである。

実験の地盤モデルは、大型水槽（図-1）に支持層として砂 30cm、中間層にベントナイト 70cm、上層に砂 30cm とした。上層は実験開始後に上載荷重として徐々に投入したものである。仮締め切りモデルは内径 300mm の塩ビ管 2 種類（根入れ無し、根入れ有り）を剛体壁として設置した。根入れ無しの根切り底面の深さは、地盤モデル上層から 70cm で、根入れ長さ 0cm。根入れ有りは根切り底面 70cm で、根入れ長さが 10cm である。また、地盤の条件としてコン貫入試験による強度を 1.0N/cm²程度（図-2）にしている。

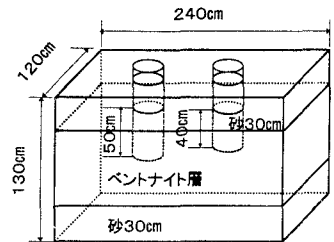


図-1 地盤モデル図

表-1 ベントナイトの性質

密度 (g/cm ³)	含水比 (%)	液性限界 (%)	塑性限界 (%)
2.766	203.5	298.44	17.74
塑性指数	コンシステンシー指数	液性指数	
280.7	0.34	0.66	

ヒビク防止対策は、捨て杭による対策工法として既製杭を想定した直径 6mm の鉄筋を使用した。杭配置（図-3）は、仮締め切りモデルの周囲に 2 重に配置した場合と 3 重に配置した場合の 2 種類で、ヒビクによる掘削底面の隆起量をゲイブルジで測定した。また、2 重配置と 3 重配置は杭本数は同じく 72 本である。

3. 実験結果

実験の結果、ヒビクによる隆起量は、対策無しの実験は図-4、捨て杭による対策工法は杭配置 3 重が図-5、2 重が図-6 のような変位を示した。

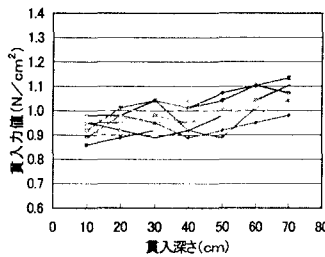


図-2 地盤強度例

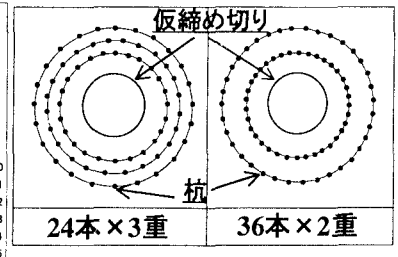


図-3 捨て杭配置図

図を見るとすべての実験において実験開始直後から隆起量が急激に上昇しているが、これは、モデル地盤上部の砂層 30cm を投入している段階の変化である。

対策無しの実験結果と比較して、捨て杭による対策工法は杭配置 2重、3重ともにヒビングによる隆起量を抑制することができている。

根入れ無しと根入れ有りのヒビングによる隆起量の抑制の効果を比較すると、2重配置、3重配置ともに根入れ有りの方が効果が大きく現れた。

杭配置 2重と 3重では、2重の配置の方が効果が大きく現れた。

4. 考察

実験の結果、捨て杭による対策工法で隆起量が抑制できている事から、仮締め切り外側の地盤補強はヒビング対策として機能していることがわかる。

根入れ無しと根入れ有りでは、根入れ有りの方がヒビングによる隆起量の抑制の効果が大きく出ている。このことから、締め切り壁外側の地盤補強は、根入れと組み合わせることにより、ヒビングに対してより大きな効果を発揮すると考えられる。

杭の配置は、2重、3重ともに 72本で同じであるが、ヒビング対策の効果は、杭を2重に配置した方が大きく現れた。この事より、杭の配列は、地盤の流れに対して垂直に密に配置すると効果的に地盤を拘束できる事がわかる。これは、実験時のベントナイトの流動性が高かったことで、3重に杭を配置した場合、地盤の流動の方向に対して杭の間隔が広いために、ベントナイトが杭の間をすり抜けてしまったためである。2重の配置では、地盤の流れに対して垂直に密だったことで、杭の間に土のアーチアクションが働き、杭列が壁のような役割を果たしたと考えられる。しかし、まだ、2種類の杭配置でしか対策の効果が出ていない。したがって、今後の実験では地盤状態の変化に対応した杭配置および本数の効果を見る必要がある。

5. まとめ

- 1) 締め切り背面の捨て杭による地盤補強はヒビング対策としての効果がある。
- 2) 締め切り背面の捨て杭による地盤補強は根入れと組み合わせる事でより大きな効果を発揮する。
- 3) 地盤の状態や杭の配置等を変えてさらに実験を重ねる必要がある。

参考文献

- 高島寛、三浦晋、高橋智：仮締め切り工におけるヒビング防止（IV）、平成 10 年度 東北支部技術研究発表会 講演概要、1999.3.8
- 川崎栄久、三浦晋、塩井幸武：仮締め切り工におけるヒビング防止、土木学会第 54 回年次学術講演会概要集 第 6 部、pp254～255、1999.9

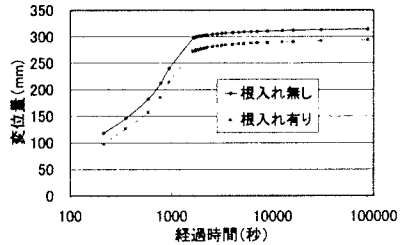


図-4 対策無し実験隆起量

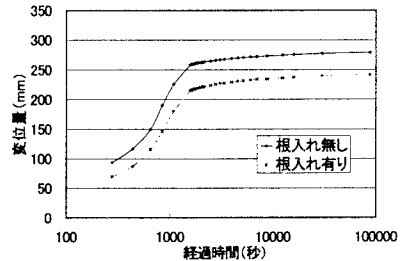


図-5 捨て杭杭配置3重隆起量

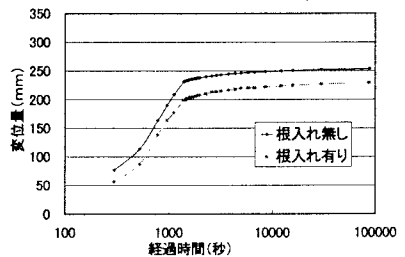


図-6 捨て杭配置2重隆起量