

効率的な地下水排除工に関する基礎実験

九州産業大学大学院 学生員 ○矢野 祐樹
九州産業大学 正会員 ハザリカ・ヘンタ

九州産業大学 正会員 奥園 誠之
九州産業大学 正会員 松尾 雄治

1. はじめに

国土の大半を山地が占める我が国では、古くから地すべりや斜面崩壊等の災害により、毎年のように被害を受けている。地すべり対策の中で、経済的な工法は地下水排除工であるが、粘土質の難透水性地盤では、一般に水抜き効果は期待できない。そこで、地盤から積極的に水を排出する工法に縦孔バーチカルドレーン工法と電気浸透工法がある。

本研究では、縦孔工法の配置形状および電気浸透工法の電極間隔や配置形状を変えた模型実験結果により、両工法の排水効果と地盤強度の変化について検討したものである。

2. 実験概要

図-1 の実験土槽にシルト質土の締固め地盤を作成し、後方の貯水槽から水位が底盤から 50cm になるまで水を補給し飽和させた。その後、補給を中止し変水位透水実験を行った。横孔排水パイプは 3 本と固定し、縦孔パイプを 2 本 1 列、2 列、3 列および 3 本 1 列、2 列、3 列で打設し、また、電気浸透工法は横孔パイプを陰極とし、陽極棒を横孔パイプに対して千鳥配置で深さ 15cm まで打設した。

3. 実験結果と考察

3.1 縦孔工法の排水量について

図-2(a)Case1.(b)Case2 は縦孔の配置形状と総排水量(Qa)の関係を示したものである。図より、天端に縦孔パイプを打設するとほとんどのケースで排水量が減少していることがわかる。当初縦孔を打設することで排水量が増加すると思っていたが、逆の結果になることがわかった。これは、縦孔の打設で地下水の流れを妨げてしまう影響と考えられる。また、3 本 2 列、3 本 3 列については、総排水量の増加が確認できた。これは、縦孔パイプの打設位置が横ボーリングパイプの真上にあたるために地下水を誘導できたものと考えられる。

3.2 電気浸透工法の排出量について

図-3 は Case3 の総排水量(Qa)の図を示したものである。図より、地盤内に電流を流すと排水量が著しく増加することがわかった。これは、地盤中の地下水が電流を流すことで陰極側に集水され、横孔パイプに導かれる排水量が増加したものと考えられる

3.3 排水量の増加率について

今回の実験において、次式で排水量の増減率を定義した

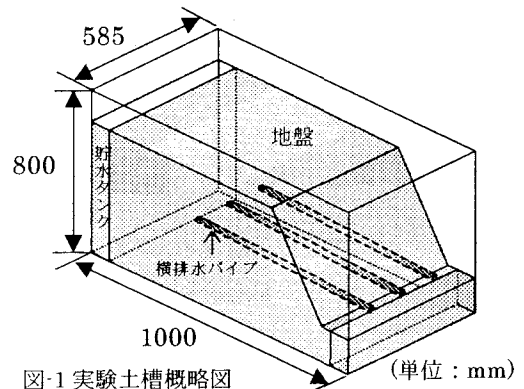


図-1 実験土槽概略図

表-1 実験ケース

Case1 (縦孔工法)		
2本1列	2本2列	2本3列
Case2 (縦孔工法)		
3本1列	3本2列	3本3列
Case3 千鳥配置		
陽極棒 陰極パイプ		

Case3 は
電気浸透工法

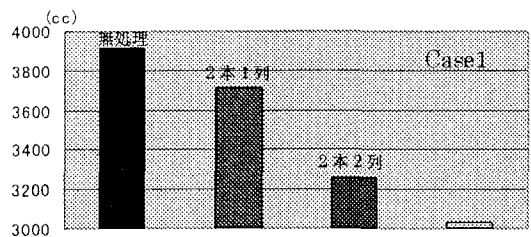


図-2(a) 縦孔の配置形状と排水量の関係

$$\text{増減率 (\%)} = \frac{(\text{対策後の排出量} - \text{対策前の排出量})}{\text{対策前の排出量}} \times 100$$

図・4 は Case 毎の排水量の増減率を示したものである。図より、Case3 の電気浸透工法が最も増加していることがわかった。一方、縦孔を打設したケースはほとんどの排水量が減っていることがわかった。このことから、電気浸透工法は地下水排除工として有効であることがわかった。

3.4 地盤強度について

対策前と後にベーンせん断試験を行い、地盤強度の変化を測定した。図・5 は、各ケースに関する地盤強度の変化を示したものである。図・5 より、Case1,2 については、地中の地下水が下がったことに伴う地盤の強度の増加と考えられる。一方、Case3 は地盤内に電流を負荷したことにより、地盤の強度が増加しているもので、これは、地盤内に電流が流れることによって、地盤内の分子が電気分解されることから陰極側、陽極側ともに、土粒子間の結びつきが高まり地盤強度がより増加することも考えられる。

4.まとめ

今回の実験のまとめとして以下の 2 点が挙げられる。

- (1) 排水量および排水量の増減率の関係から Case2 と Case3 で、排水効果が期待できることがわかった。
- (2) 対策後の地盤強度の変化から、Case3 で強度の増加を確認できた。

このことから、今回の実験では Case3 の電気浸透工法がもっとも有効性が高い結果となった。

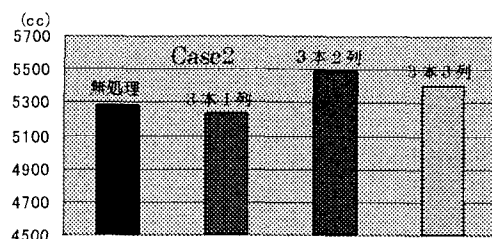
謝辞：本研究にあたり、卒研生の竹場清孝君、立部大喜君、仲田勇太郎君に協力して頂いたことに謝意を表す。

参考文献

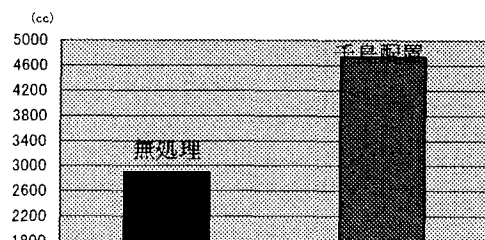
(1) 矢野・奥園他：電気浸透工法における地盤の排出効果に関する基礎実験、平成 14 年度 土木学会西部支部研究発表 A・428～A・429

(2) 矢野・奥園他：電気浸透工法における地盤の排出効

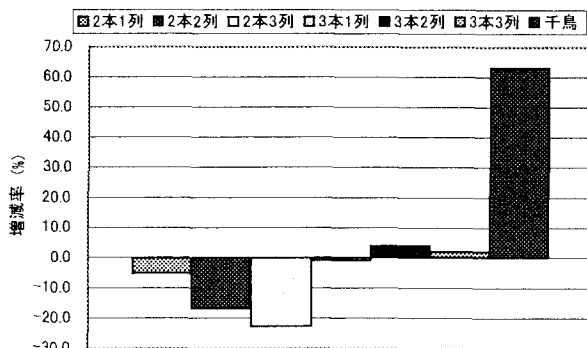
果と地盤の強度に関する基礎実験、平成 14 年度 土木学会全国大会研究発表Ⅲ・423



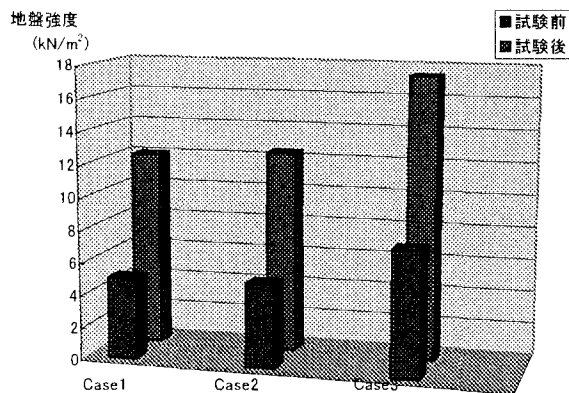
図・2(b) 縦孔の配置形状と排水量の関係



図・3 電気浸透工法における排出



図・4 各ケースと排水量の増減率の関係



図・5 各 Case の地盤強度の変化