

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

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 奥園 誠之

大洋技術開発(株) 正会員 苑田 貴裕

九州産業大学 正会員 松尾 雄治

1. はじめに

斜面災害の中でも大規模な地すべりは、安定対策に膨大な費用を要する。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の一つに電気浸透工法がある。

本研究は、模型実験として粘土地盤の上部より給水しながら下部の電極を敷設した水抜き孔より排出させ、電流を流すことにより電気浸透工法を再現し、その排出効果と地盤の強度変化を追跡した。

2. 実験概要

図-1 の実験土槽に粘性土を締め固めて地盤を作成し飽和させた後に、土槽の上部から水を補給し、下部の水抜き孔から排出させる定水位状態とした。これまでの実験結果¹⁾から、電気浸透による排水作用は陰極側に効果が大きいことが確認されたのに基づき、排出パイプは陰極のみとし、この時パイプにはフィルターを二重に巻き、プラチナ製電極をらせん状に設置した。陽極は銅棒を用い地盤に深さ 5cm, 10cm, 15cm, で差し込んだ。負荷させる電圧は 100V とした。ケースは電極棒の差し込み位置を変えて行った。

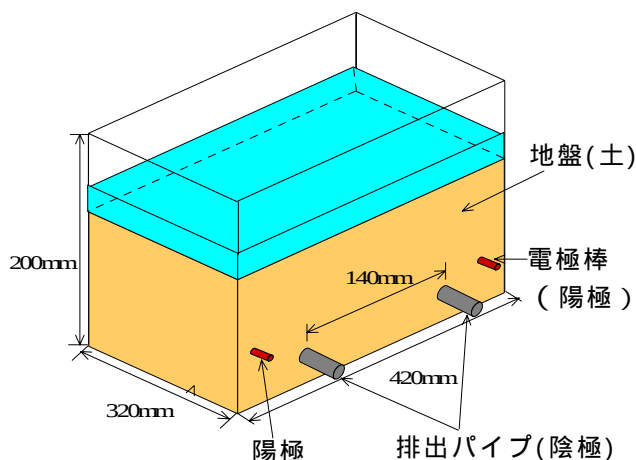


図-1 模型実験装置の概要

3. 実験結果と考察

3.1 排出量について

図-2 は陽極棒の挿入深さに関する陰極側排出量の経時変化を示したもので、(a)は Case1, (b)は Case2 の結果である。縦軸は、一時間あたりの排出量を表した。図-2 より、地盤内に通電すると陰極側の排出量が増加している。これは、地盤内の水分子が陰極側の排出パイプに集積されたためと考えられる。

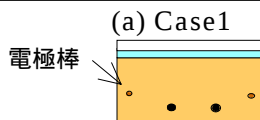
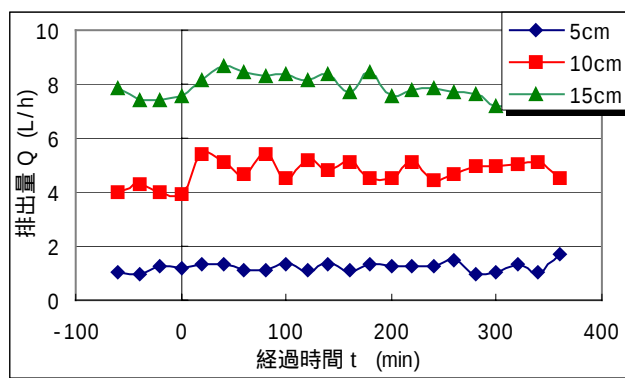
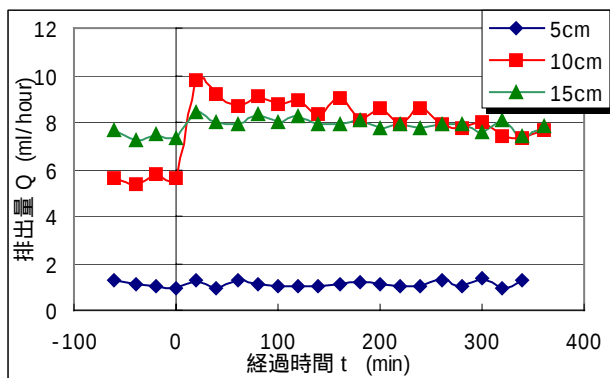
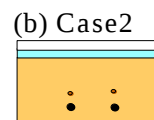


図-2 排出量の経時変化



キーワード 地すべり対策, 電気浸透工法, 地下水排除, 地盤強度,

連絡先 (〒813-8503 福岡市東区松香台 2-3-1 TEL 092-673-5685 FAX 092-673-5699)

3.2 排出量の増加率について

排出量の増加率を次式で定義した。

$$\text{排出量の増加率 (\%)} = \frac{(\text{排出量} - \text{通電直前の排出量})}{\text{通電直前の排出量}} \times 100$$

図-3 は、陽極棒の挿入深さに関する排出量の増加率の経時変化を示したものである。図-3 より、地盤内通電すると排出量が最大で 80%増加していることがわかった。また、平均的にはほとんどのケースで 10%以上の増加となることがわかった。

陽極棒の差し込み深さが、深くなると増加率は大きくなると考えられたが、図-3 からどのケースにおいても深さ 10cm がもっとも有効であり、深さ 15cm は効果があまり見られなかった。これは電気浸透作用の、有効範囲が要因だと考えられる。

3.3 地盤強度について

通電前と後にベーンせん断試験をおこない地盤強度の変化を測定した。図-4 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。ここで図-4 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ことがわかる。これは、地盤内に電流が流れることによって、地盤内分子が電気分解することにより陰極側、陽極側ともに、土粒子の結びつきが高まり地盤の強度が増加すると考えられる。

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)電流を負荷させることで、陰極側の排出量は最大で 80%近く、平均でも 10%以上の増加を示した。また、陽極棒の差し込み深さは 10cm 程度がもっとも有効であることがわかった。

(2)ベーンせん断試験の結果より、地盤の強度はどのケースについても増加することがわかった。

(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

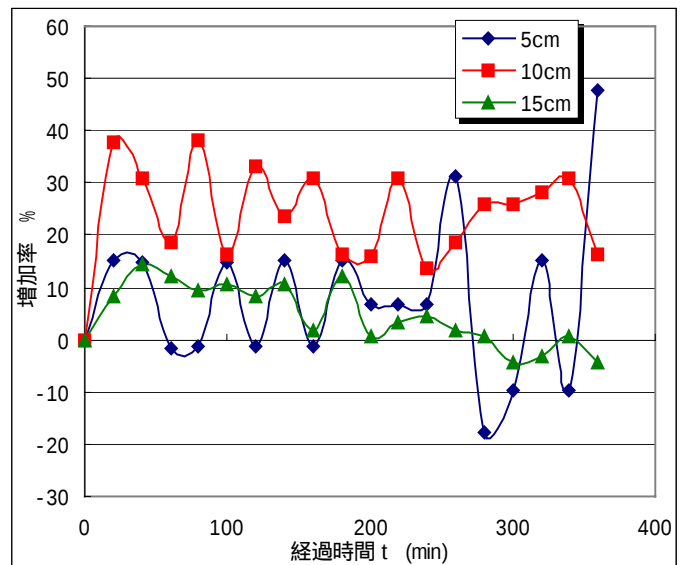


図-3.1 排出量増加率の経時変化(陰極側)

(a) Case1

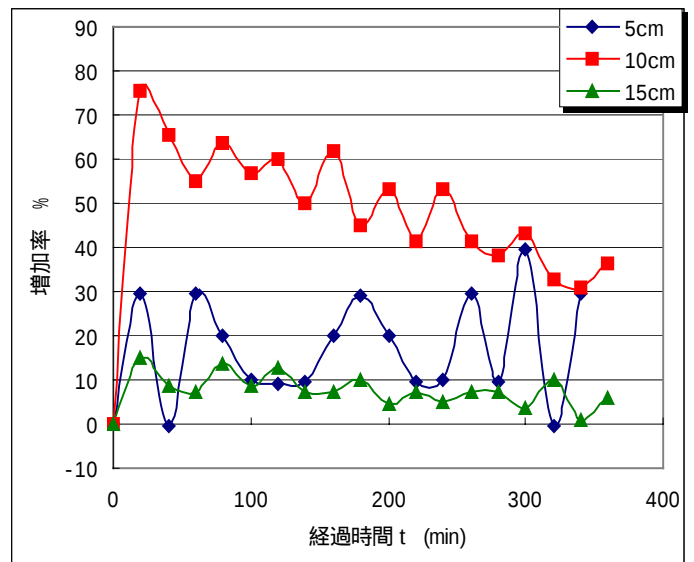


図-3.2 排出量増加率の経時変化(陰極側)

(b) Case2

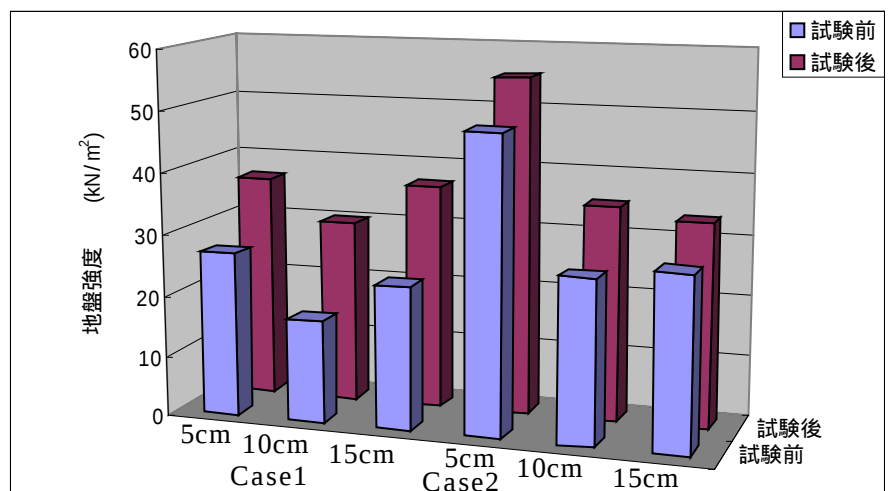


図-4 各ケースの地盤強度