

(III-63) 電気泳動現象を利用した砂地盤の固結に関する研究

千葉工業大学 学生会員 藤倉 正 和田 光央

千葉工業大学大学院 正会員 藤平 雅巳

千葉工業大学 正会員 清水 英治 渡邊 勉

1. はじめに

飽和砂地盤は地震時の液状化現象によって構造物に被害を与える可能性が大きいため、基礎地盤を固化する必要がある。しかし、既設構造物の基礎を有効に地盤改良する方法が現在見あたらない。そこで本研究では、シリカ系薬液が負の電荷を有することに注目し、電気泳動現象を利用して、ゆるい砂地盤の液状化防止の基礎実験を行った。

本報では、シリカ系薬液について選定試験を行い、その結果から得られた泳動物質を用い、スケールアップした模型地盤を使用して電気泳動による改良効果を確認した。

2. 薬液選定試験

(1) 試験概要

図-1に示す通り模型地盤(700mm×150mm×200mm)は珪砂6号を空中落下した後、水締めして飽和砂地盤を作製した。電極はステンレス製の網(網目0.425mm)を図-1のように設置した。

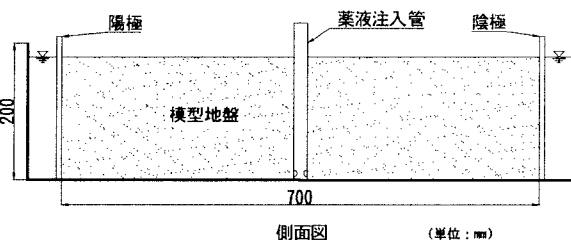


図-1 薬液選定試験装置

薬液には非アルカリ性シリカゾル系薬液と超微粒子シリカを用いた。また薬液の電荷量を増加

させ泳動しやすくする目的で、分散剤であるヘキサメタリン酸ナトリウムをシリカゾル系薬液に添加した実験も行った。薬液は地盤中央部に注入管を設置し、その下部の両側に排出孔を設け、陽極・陰極の両側に向けて16.7ml/min程度の割合で2ℓ注入した。加電圧は35V、70Vとして1日通電し、通電後3日間放置してから山中式硬度計によって模型地盤の硬度を測定した。

(2) 結果と考察

図-2に示す通り、電圧を一定(35V)にして薬液による地盤強度を比較したところ、非アルカリ性シリカゾル系薬液が陰極付近で若干強度の低下が見られたが、超微粒子シリカや分散剤を添加したものとは比べて強度が増加したことが分かった。

また非アルカリ性シリカゾル系薬液について加電圧と硬度の関係(図-3)を見ると、電圧を70V(電圧勾配:1.0V/cm)にすると、部分的ではあるが強度が増加した。

以上から、非アルカリ性シリカゾル系薬液が電気泳動による改良効果が優れていると考えられる。

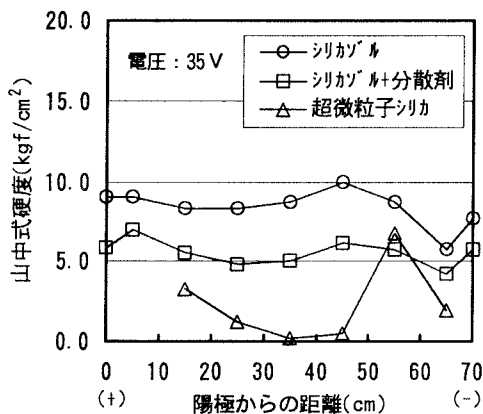


図-2 薬液による地盤硬度の比較

キーワード: 電気泳動 液状化 シリカ系薬液

連絡先 〒275-0016 習志野市津田沼2-17-1

TEL.047(478)0449 FAX.047(478)0474

3. スケールアップした模型地盤についての改良効果

(1) 試験概要

薬液選定試験の結果から、非アルカリ性シリカゾル系薬液が良好なのでこれを用いて、図-4に示す土槽にホッパーによって珪砂6号を水中落下させ、模型地盤を作製した。電極は、網目 9.5mm のステンレス製の網 (500mm×850mm) を使用した。また、薬液は定量ポンプによって、100ml/min の割合で 40l 注入した。

印加電圧は選定試験から、0V、150V (電圧勾配 1.0 V/cm) とし、2日間通電し、2日放置した後、図に示す 3 地点 (A・B・C) でコーン貫入試験を行い、改良効果を確認した。比較のため無薬液の飽和地盤のみ (初期値) も実験を行った。

(2) 結果と考察

図-5に電気泳動によるコーン貫入抵抗の比較を示した。図より通電することで深さ 70~80cm 付近で強度が増加するが、上部の方はあまり強度の増加が見られなかった。これは、薬液の粘性が低いため、下方浸透が電気泳動による横方向の移動より卓越したためと考えられる。なお、電極間位置による地盤強度の差はあまり見られなかった。

4. まとめ

以上の試験結果から次のことが分かった。

- ①選定試験の結果、非アルカリ性シリカゾル系薬液が電気泳動による効果大きい。
- ②模型地盤の下部の部分で改良効果が増加した。

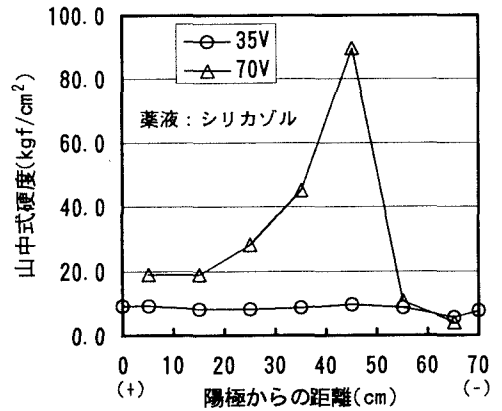


図-3 電圧による地盤硬度の比較

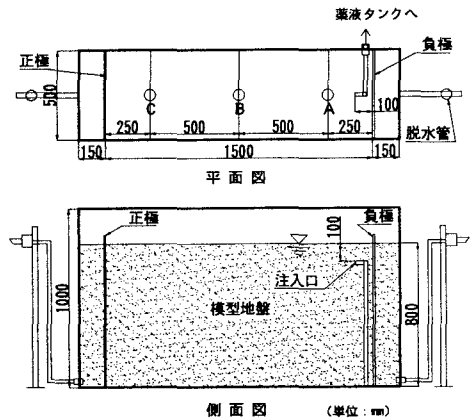


図-4 大型土槽模式図

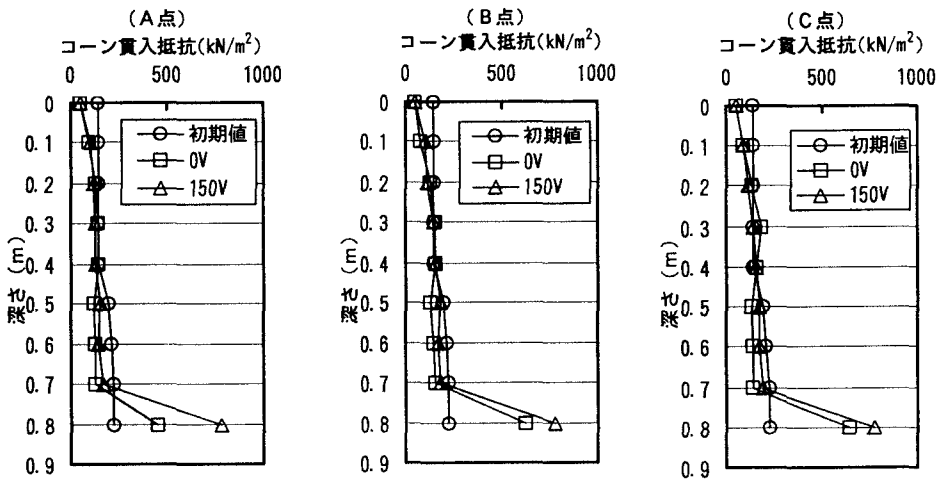


図-5 コーン貫入抵抗値の比較

最後に薬液を提供くださったライト工業(株)技術研究所に感謝の意を表します。