

バーチカルドレーン工法の品質向上対策

戸田建設(株) 正会員 ○堀 昭
 戸田建設(株) 小川 敦史
 戸田建設(株) 正会員 利根 誠

1. はじめに

本稿は、高規格幹線道路工事の盛り土区間における軟弱地盤対策の課題とその対策について報告する。

2. 工事概要

当該盛り土区間は、N 値 0~2 程度の軟弱粘性土が 32~34m 程度堆積しており、無対策時の圧密沈下量が最大 240 cm、残留沈下 10 cm までの期間が 16~40 年であった。そのため、盛り土荷重に対する圧密促進と盛土の斜面安定に対する軟弱地盤対策が必要であった。そこで、圧密促進対策としてバーチカルドレーン工、斜面安定対策として深層混合改良工が採用された。計画平面図および断面図を図-1, 2 に示す。

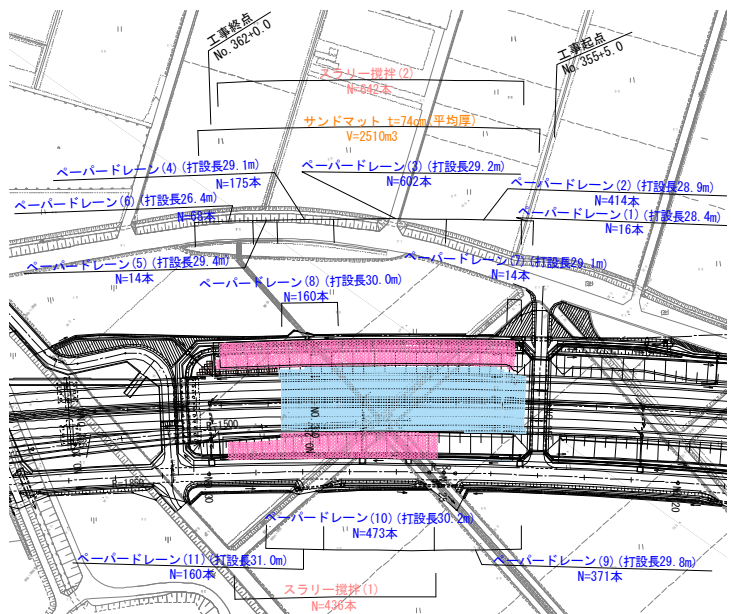


図-1 平面図

3. 施工上の課題

- ①本工事で採用する CS ドレーン工法は、ドレーン材の地中先端部が不可視のため、ケーシング引き抜きの際に発生しやすいドレーン材の浮き上がり状況の確認が難しく、設計深度に確実に設置できていない可能性がある。
- ②本工事のバーチカルドレーンの長さは約 30m と長いため、タワーに傾斜が発生すると深部になるにつれてドレーン材の水平位置のズレが大きくなりやすく、所定の圧密を計画圧密期間内で実施できない可能性がある。
- ③本工事の対象地質は N 値 0~2 程度の軟弱な粘土が主体のため、ドレーン打設中に粘土がケーシング先端から侵入してドレーンとケーシング間の摩擦が大きくなり、ケーシング引き抜きの際にドレーン材の浮き上がり発生が予想される。

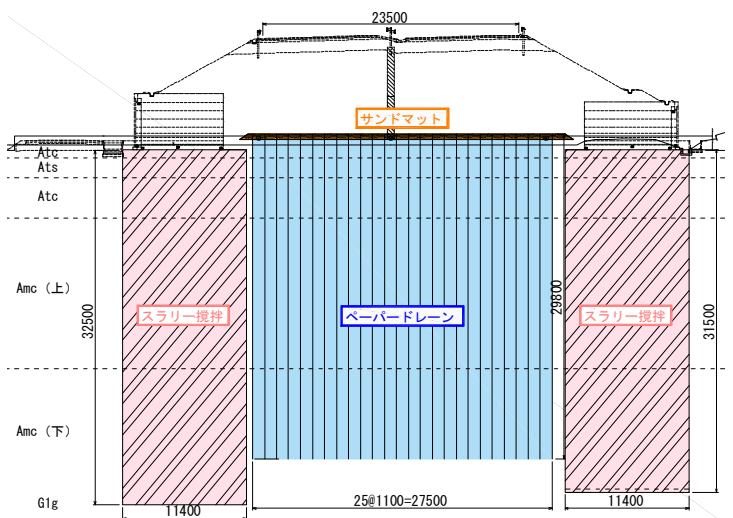


図-2 断面図

4. 対策

施工上の課題に対するドレーン工の品質向上対策として、以下の対策を実施した。

- ①施工中にドレーン材の地中部の設置状況を定量的に把握できる CS ドレーン工法の施工管理システムにより管理する (図-3)。
- ・ケーシング先端部に 25 cm 間隔で磁気近接方式感知器を 4 個設置する。

キーワード 道路盛り土, 軟弱地盤対策, バーチカルドレーン

連絡先 〒461-0001 愛知県名古屋市中区泉 1-22-22 戸田建設(株)名古屋支店 TEL052-951-8543

- ・ドレーン材は被感知材が 1m 間隔で設置されたキャスルボードを使用し、先端アンカー設置時に、感知器とドレーン材の被感知材をセットして打設を開始する。
 - ・施工中は自動記録装置により、ドレーン材の地中残置深度及びドレーン材の浮き上がり状況を定量的に確認する。
- ②ドレーン打設機のタワー下部に電気傾斜計を設置し、タワーの傾斜角を自動記録装置のモニターに表示し、ドレーン材の鉛直精度の向上を図る。
- ③ドレーン打設と同時にケーシング上部から注水することにより、ケーシング内は水で満たされケーシング先端から粘土の侵入を防止できる。
- また、引き抜き時にケーシング先端から水が流出し水圧によりアンカー材の定着や粘土の侵入を防止することで、ケーシングとドレーン材の泥詰まりによる摩擦力増大に起因する浮き上がりを防止する。

5. 施工結果

CS ドレーン工法の施工管理システムのオシログラフ（図-4）により所定の深度にバーチカルドレーン材を打設できているか確認、記録することができた。

本工事における施工結果をグラフ化したものを図-5 に示す。これより、バーチカルドレーン全数に関し、鉛直精度は X, Y 方向共に自主管理値 1 度以内を大幅に上回る精度を確保できた。また、ケーシング上部からの注水対策においても計画注水量 90ℓ 以上を注水し、ケーシングと先端アンカー接続部の隙間からの粘土の侵入を防止でき、摩擦力増大に起因する浮き上がりトラブルは 1 件も発生しなかった。

6. まとめ

本工事は事前に課題を抽出し、対策を実施した。結果、大きなトラブルもなくバーチカルドレーン工の品質を確保できたと評価している。また、本稿では触れられなかった深層混合改良工についても、施工状況の可視化・アニメーション化による遠隔臨場の実施など生産性向上にも取り組んだ。

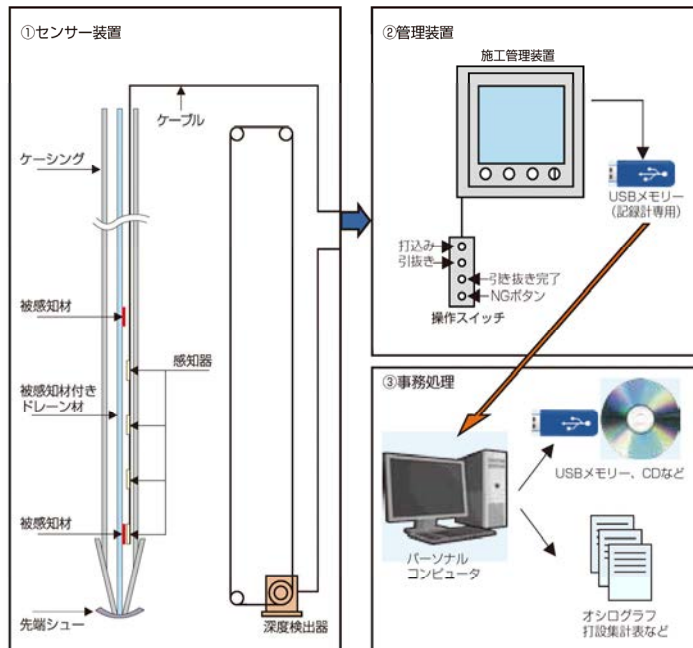
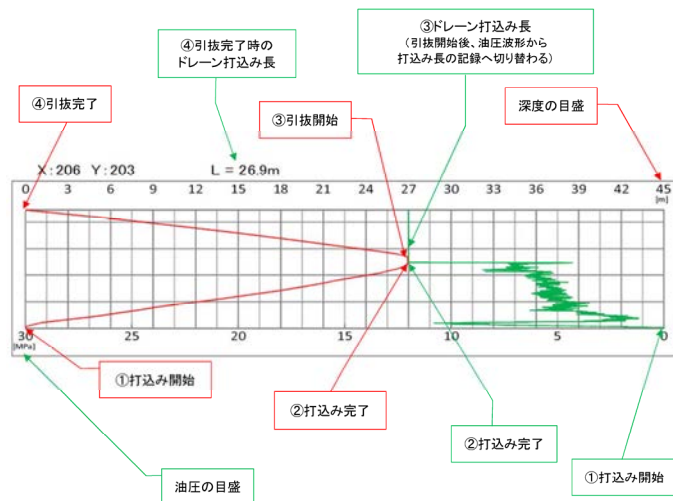


図-3 CS ドレーン工法の施工管理システム概要



凡例	波形	内容
	— (Red)	ケーシングパイプの深度の軌跡
	— (Green)	油圧値の軌跡(※ケーシングパイプ引抜き開始後はドレーン材打込み長を記録)

図-4 オシログラフ模式図

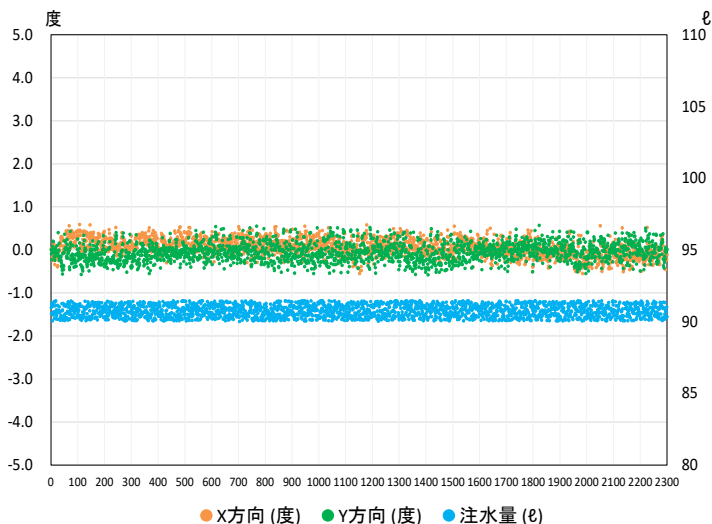


図-5 施工結果グラフ