

DCI 多点注入工法 (Displacement Control Injection) の有効性について検討を行った。DCI 多点注入工法とは、注入箇所に対して少しずつゆっくりと浸透注入させることにより、変位を抑制できる工法である。また、多点から同時に注入が可能であり、工期短縮にも繋がる工法である。

4. 粘性土層に対する DCI 多点注入工法の有効性

DCI 多点注入工法の特徴は以下の通りである²⁾。

- ・低速注入による浸透注入を行うことで、地盤の隆起を抑制させることが可能。
- ・注入装置と自動軌道計測装置を連動させることにより、リアルタイムで注入速度と軌道狂いの関連性を把握することが可能。
- ・軌道狂いに応じて注入速度を細かく制御することが可能。
- ・1ユニットで最大 32 箇所に同時注入が可能であるため注入に伴う工期短縮が可能。
- ・注入箇所毎の注入速度を一括制御することが可能。

DCI 多点注入工法は、基本的に砂質土でまとまった注入範囲がある現場で効果を発揮する工法である。東海道本線直下の粘性土地盤に対する止水工として、安全を最優先に考えて施工可能な工法を検討した結果、適用可能であると判断した。また、注入日数の問題についても、多点から同時に注入することにより注入日数を短縮することが可能となるため、徐行日数を短縮することが可能である。

5. DCI 多点注入工法による施工

粘性土層であること及び改良幅を考慮し、同時に注入する箇所数は 8 箇所と設定した。施工ステップは、上部の注入箇所から千鳥配置で注入を行い、下方へ施工を進めていくこととした (図-3)。

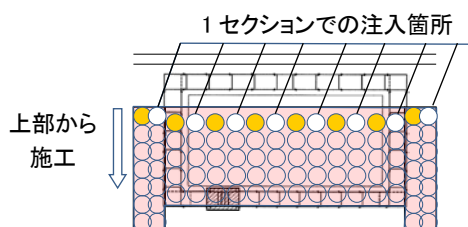


図-3 施工ステップ図

注入速度は、一般的な二重管ダブルパッカ工法では 8L/min であるが、粘性土層への注入であることを考慮し本現場では 3L/min と設定し、現場で注入試験を行った結果、設定した注入箇所数、注入速度による施工が可能であることが確認できた。

自動軌道計測装置との連動については、累積の軌道狂いと共に、日々の注入開始時に値をリセットし、軌道狂い (高低・通り) の大きさにより段階を踏み注入速度を下げる計画とした。また、軌道狂いが 5mm に達した場合は中断とすることとした (図-4)。

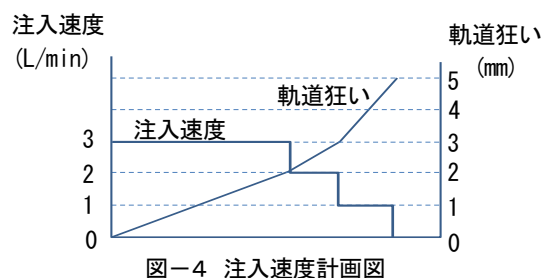


図-4 注入速度計画図

実施工時の軌道狂いは最大 3.4mm であり、大きな軌道狂いは生じず、設計された注入量を施工することができた (写真-1)。また、施工後の注入状況の確認として側壁エレメント施工時の掘削面に対してフェノールフタレイン液を散布した結果、良好な注入状態であることが確認できた。



写真-1 DCI 多点注入工法による注入状況

6. まとめ

東海道本線直下の緩い粘性土という条件の中、有効な止水工法を検討し、DCI 多点注入工法を採用することにより安全かつ効率的に施工することができた。

止水工が施された後に JES 工法によるエレメント推進、函体内掘削を施工し、平成 28 年 3 月に函体施工を完了した (写真-2)。また、平成 29 年 1 月には函体の接続部まで含めた全ての工事を無事故で完了することができた。今後は河川の切り回しを行い、既設橋りょうを撤去する予定である。



写真-2 函体施工完了時状況

参考文献

- 1) 注入の設計施工マニュアル：鉄道総合技術研究所
- 2) 構造物直下の変位抑制型薬液注入工法 (DCI 多点注入工法) カタログ：日本基礎技術株式会社