

新幹線高架橋に近接した切土補強土壁へのe-コラム工法の適用事例

東海旅客鉄道株式会社

山本 徳洋

東海旅客鉄道株式会社

坂入 悠斗

株式会社大林組

正会員 ○山本 忠久

株式会社大林組

正会員 須藤 敏己

株式会社大林組

正会員 渡辺 郁夫

1. はじめに

本工事は、東京都が進めている汐留土地区画整理事業のうち都市計画道路補助313号線の拡幅のため、東海道新幹線に近接した盛土の一部を撤去、改築する工事である。対象となる盛土の延長は約600mであり、大半を擁壁構造とする。擁壁構造は、盛土撤去における新幹線高架橋の変位・変形を抑制するため、一般的な切土補強土壁工法¹⁾である鉛直抑止杭(地盤改良)＋大径補強材を計画していた(図-1)。

当該現場は、旧汐留貨物駅跡地であり、工事着工にあたり現地を調査した結果、コンクリートガラ、レンガ片及び栗石(長径約200mm)等の支障物が混入していた。よって、一般的な機械攪拌混合工法では攪拌翼の回転が止まり、鉛直抑止杭及び大径補強材の施工が不可能であることが分かった。

そこで、鉛直抑止杭については高削孔能力を有するコンパクト型機械攪拌工法『e-コラム工法』を採用した。図-2にe-コラム工法を採用した範囲を示す。

また、大径補強材は、支障物が混在していても削孔可能な中径補強材に設計変更し、無事工事を完了したのでここに報告する。

2. 施工上の条件

当現場は、新幹線に近接しており、また地中支障物が多く混入していることから、以下の施工条件があった。

- ① 新幹線構造物の転倒範囲内に入る大型の重機による施工は、新幹線に対する安全を確保するため、夜間の新幹線保守作業時間帯(作業時間帯と称す)に実施する。
- ② 地中支障物が多く混入していることから、一般的な機械攪拌工法は不可である。

なお、一般的な機械攪拌工法は周辺地盤や高架橋への変位・変形等の影響が大きいとされているが、当現場には新幹線高架橋と鉛直抑止杭の間の地中に過去の工事により構築されていた既設壁(SMW)が現存しており、これが鉛直抑止杭施工の際には新幹線高架橋に対する防護工として活用した。

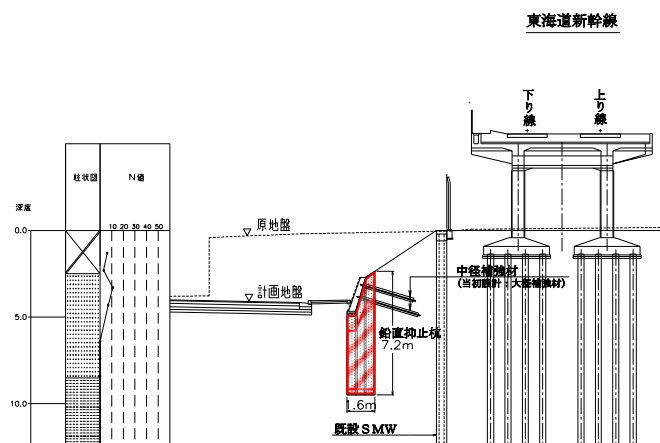


図-1 切土補強土壁断面図

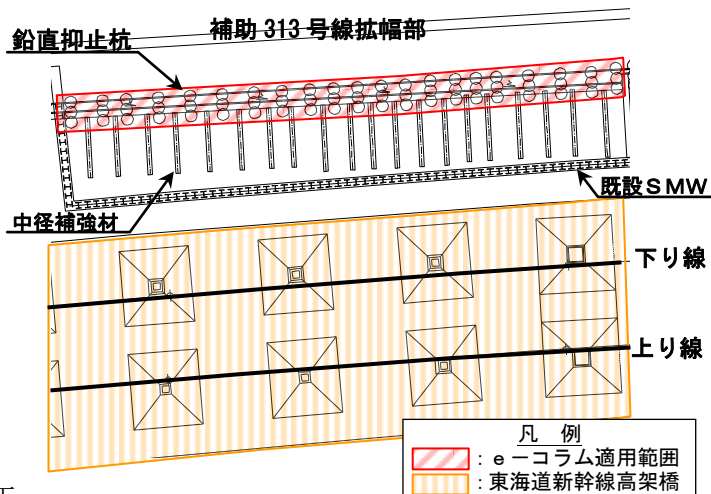


図-2 切土補強土壁平面図

キーワード e-コラム工法, 機械攪拌工法, 近接施工, 鉄道高架橋, 鉛直抑止杭, 切土補強土壁

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 (株)大林組生産技術本部設計第一部 TEL03-5769-1305

3. e-コラム工法の特徴

当現場の地中支障物を撤去する方法として

e-コラム工法に着目した。

e-コラム工法に使用する機械の特徴は以下のとおりである。

- 1) 機械高さ 3m, 外形寸法 1.5m×3.5m, ベースマシン 0.1m³ クラスであり, コンパクトであるため, 転倒等により新幹線構造物に支障しない(図-3)。
- 2) 一般の機械攪拌施工機では搭載していないバイブレーション機構を有し, N値 50 以上の硬質地盤や礫地盤, 先行改良した改良地盤でも対応可能な高い削孔能力を有する。

また, 施工に伴う周辺地盤変位について, 開発段階の実験では, 離隔 1 m 地点の地表面への影響がないこと(沈下量が 0.2mm 程度)が確認されていた。影響が小さい理由としては, バイブレーションにより掘削土の流動性が向上し, 地中の圧力上昇が抑えられるためであると推察される。

なお, 工法検討にあたり, リーダー式ケーシング掘削工法による地中支障物の破碎も検討したが, 当工法で使用する重機は大型であり, 作業時間帯施工となるため工期の観点から不採用とした。

4. 施工結果

本施工に先立ち, e-コラム工法の機械が新幹線構造物に支障しない位置・姿勢で施工可能なことを確認する、地中支障物が多く混入した地盤での施工性を確認するという目的で現地試験施工(鉛直抑止杭 1 列計 5 本を打設)を実施した。試験施工結果を踏まえて, e-コラム工法で使用する通常の先端ビットの形状を当現場の条件に応じて変更する等, 必要な改良を施した。その結果, 当現場において, この工法が適用可能であることを確認し, 本施工を実施した。

なお, この際, 念のため周辺地盤への影響を確認するために地表面鉛直変位と地中の水平・鉛直変位を測定した結果は, 鉛直抑止杭から離隔 1 m での地表面変位で, 鉛直 0.0mm, 水平 0.4mm であった。

以上のことから, 鉛直抑止杭施工にあたり e-コラム工法を昼間施工とすることで, 工期短縮を図りつつ, 約 140 本(φ600, 長さ約 5.0~8.0m, 設計基準強度 0.3~1.3N/mm²)の施工を無事完了した。

5. まとめ

当該現場は地中支障物が多く混入する地盤であったため, 改良体造成時間は一般的な地盤より最大 2 倍を要したが, 当初は作業時間帯にて計画していた工種を昼間施工に変更できたことで, 無事に工期内に施工を完了できた。

e-コラム工法は, コンパクトかつ高削孔能力を有する機械であり, 今後, 高架下やホーム上などの狭隘環境での地盤改良工事, 改良体をラップさせた止水壁等への展開が期待できる。

参考文献

- 1) 鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物, 鉄道総合技術研究所 編, 平成 16 年 10 月

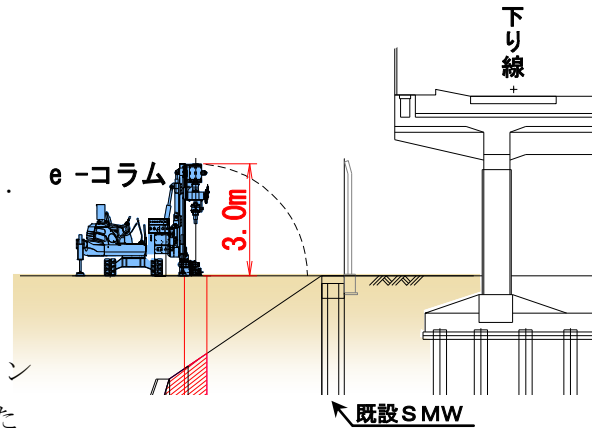


図-3 e-コラム工法配置断面図



写真-1 e-コラム工法施工状況

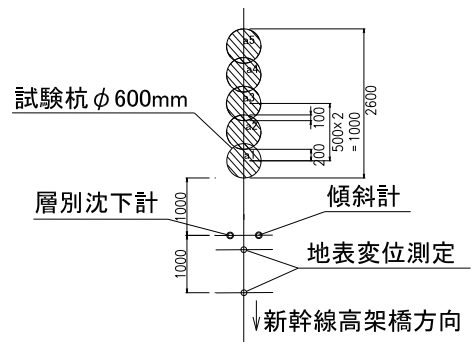


図-4 試験施工計測機配置平面図