

軟弱地盤における大規模開削工事

○ 戸田建設（株） 正会員 河野 裕之
 戸田建設（株） 正会員 中嶋 昭宏
 戸田建設（株） 高崎 庄治
 戸田建設（株） 荒井 一範

1. はじめに

本工事は、水処理センターの構築工事であり、平面形状 109m×37m、最大掘削深さ 21.2mの土留め壁式開削工事である。当該地質は上部 5m～15mが埋土層、その下部 10mが軟弱粘性土層となっている。また、基盤部は泥岩層となっているが、泥岩層上面の高さが工区内で大きく変化している。このため、本工事では深層混合処理工法による地盤改良（先行地中梁および底盤改良）を補助工法としている。施工するにあたり、隣接する水処理棟の開削工事との離隔が 15mであり、双方の工事による影響が懸念された。対策として、地質調査工の追加、隣接工区との競合施工に伴う影響解析を行い、情報化施工を実施しながら工事を実施した。本文は、事前に実施した検討内容と、計測計画、施工時の計測結果を記述するものである。

2. 工事概要

横須賀市下町浄化センターでは処理区域約 3,300ha からの汚水を標準活性汚泥法を用いて処理し、東京湾へ放流しているが、近年の下水道整備拡大に伴い、流入汚水量が増加したため、水処理施設を増設するものである。本工事は、下町浄化センター増設新系列の内、沈砂池・ポンプ棟を築造する工事である。本工事に隣接して水処理棟工事が施工中である。

工事区域は臨海部の埋立地盤であり、図-1 に示すように上部の埋土層は層厚が 5m～15mあり、粘性土を主体とする。埋立土の下部は沖積谷となっており、基盤層である泥岩層が浸食されて谷が刻まれて、その上部に軟弱粘性土層が 10m堆積している。泥岩層の上面は施工場所の中で起伏に富んでおり、施工区域内で、30m以上の高低差がある。地下水位はGL-1.0mである。

3. 事前検討

本工事に隣接して水処理棟施設工事が同様な開削工法により施工される。隣接工区の土留め壁とは約 15mの距離であり、相互の工事による影響が懸念された。そこで、二次元 FEM解析による掘削順序を考慮したステップ解析を行い、挙動を把握することとした。隣接する両工区の影響による各工区の土留め壁に発生する増加応力を算定するために、最初



写真-1 浄化センター全景写真

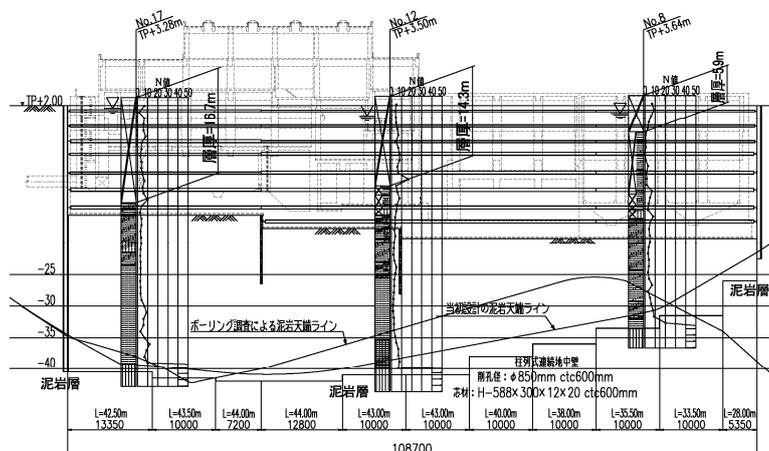


図-1 土留め工断面図

キーワード 軟弱地盤、大規模開削工事、影響予測、計測管理

連絡先 (東京都中央区京橋 1-7-1 TEL 03-3535-1606 FAX 03-3564-0475)

に各工区単独で掘削した場合に土留め壁に発生する断面力を算定し、次に両工区の施工時期を考慮した断面力を算定し、その差を増加応力とする。これを土留め弾塑性解析の結果と重ね合わせて土留め壁の応力度照査を行った。二次元FEM解析による掘削順序を考慮したステップ解析の結果、土留め壁の変形は隣接工区の掘削による影響を受けて隣接工区側に変形するような挙動となるため、この点に注意して計測工を行い、土留め壁の安定を確認しながら施工を行うこととした。

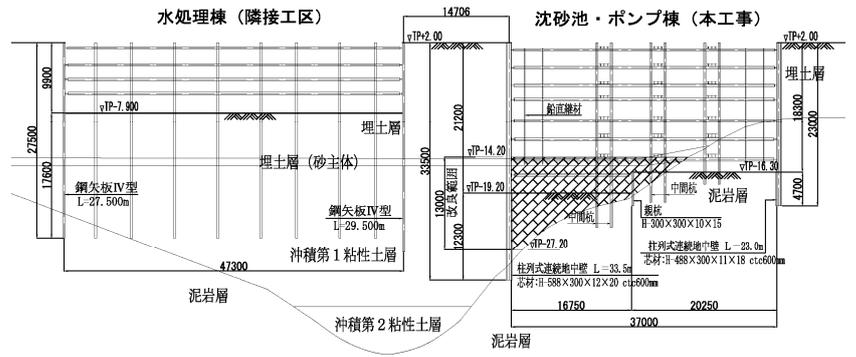


図-2 影響検討断面図

4. 計測計画

計測機器配置平面図を図-3に示す。計測機器として、挿入式傾斜計(手動)、切梁軸力計(自動)、切梁土圧計(手動)、沈下測定(レベル)を配置する。傾斜計A~D測点は柱列式土留め壁の芯材に計測器を取り付けている。D1、D2測点は土留め壁背面にボーリングにより計測器を設置している。

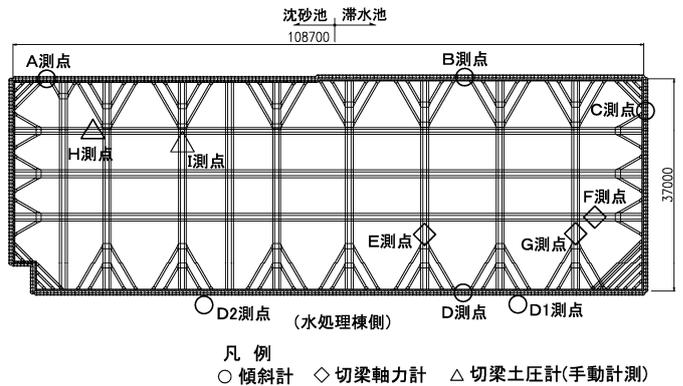


図-3 計測機器配置平面図

管理基準値としては、土留め壁変位については設計値の80%を一次管理値とした。切梁軸力については設計値を一次管理値とし、部材許容値の80%を二次管理値として施工を行った。

5. 施工結果

土留め壁変位については、各測点とも計算変位量の80%以下の値を示した。図-4は隣接工区側のD測点の計測データを示しているが頭部が背面側に変位しており、隣接工区の掘削の影響が現れている。また、切梁軸力については、概ね設計値以下であった。一部に1段目切梁に1次管理値を超える軸力が作用したため、切梁の部材許容値以下ではあったが、計測頻度を増やし、異常の確認を行いながら施工した。

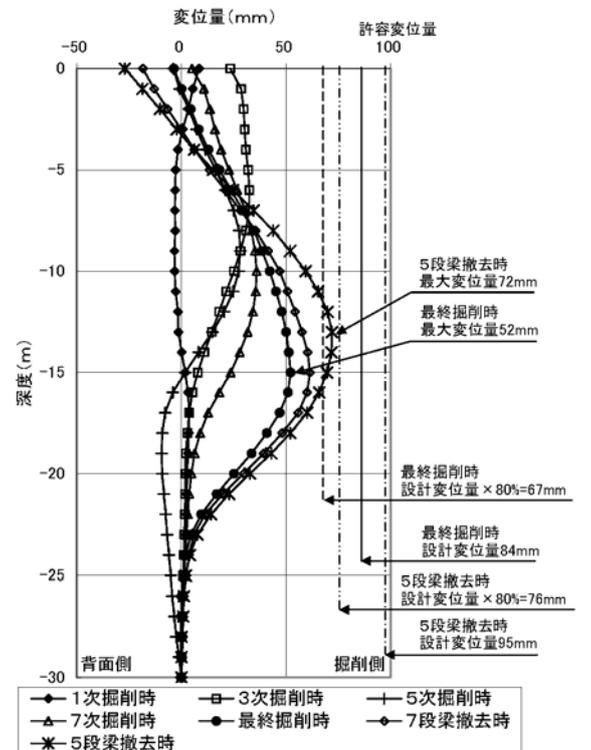


図-4 傾斜計計測結果(D測点)

設計計算では1段切梁は掘削が進むにつれて軸力が減少する結果であったが、計測では減少は起こらずに増加する箇所もあった。この原因として、気温の影響(気温差10度で軸力150kN程度)と土留め壁背面における作業重機の影響(重機がある場合とない場合で軸力50kN程度)と考えられる。

周辺地盤沈下については、10~30mm程度の沈下が観測された。隣接工区側の土留め壁背面では90mmとなり、隣接工区の掘削の影響が見られたが、測点付近のソイルセメント壁の異常は確認されなかった。

6. まとめ

軟弱地盤における大規模開削工事を施工するにあたり、隣接する開削工事との影響について事前に検討を行うことにより、土留め工の施工を安全に終了することができた。