

重要構造物に近接した大型ケーソンの施工報告

大成建設(株) 正会員 西田 義永
 大成建設(株) 正会員 安田 利文
 大成建設(株) 正会員 ○小野 哲典

1. はじめに

小松川第二ポンプ所は、ポンプ所施設を三分割し、各々ニューマチックケーソン工法で沈設後に連結工事を行い、ひとつのポンプ所を構築する工事であり、今回工事は、そのうちの1号ケーソンの施工である。

施工場所は、国土交通省で施工中のロックゲート及びその管理棟に近接し、二方向が使用できないという制約された条件下で、周囲への影響を最小限に抑えた施工が要求された。本報文では、施工時に周辺地盤に設置した計測器からケーソン沈設に伴う近接構造物への影響について報告する。

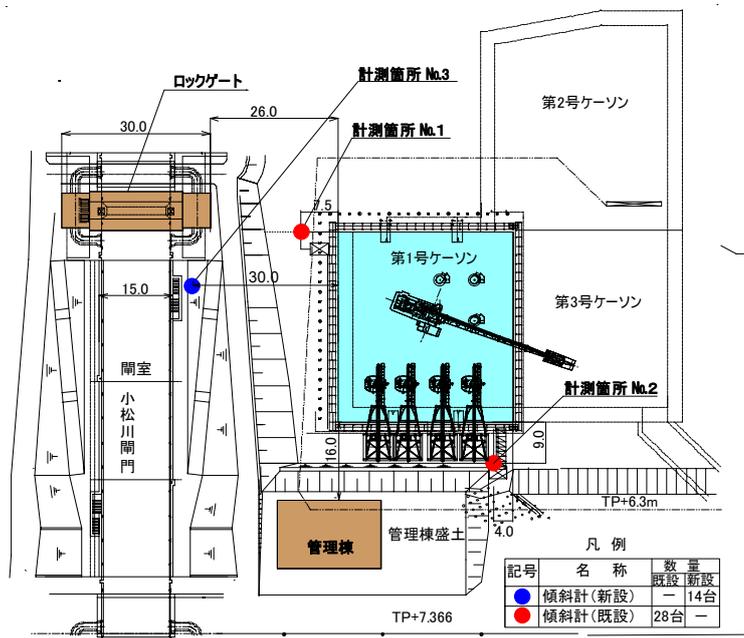


図-1 全体平面図

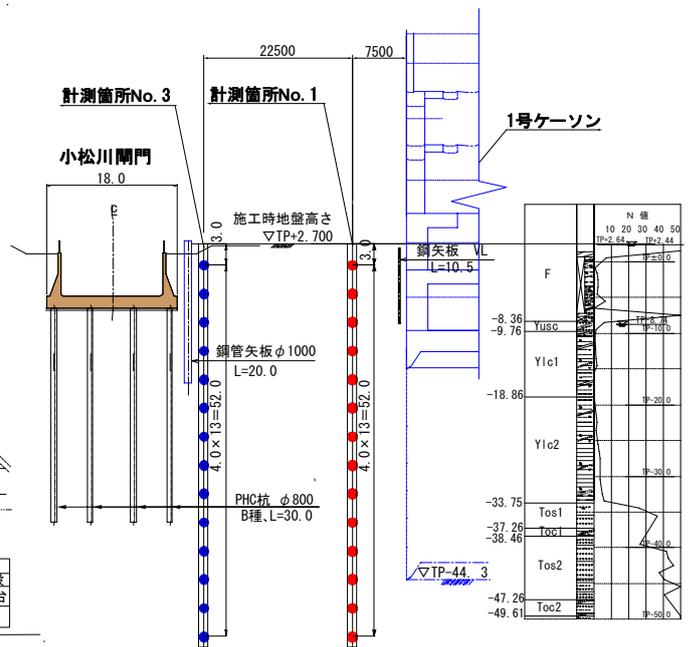


図-2 計測器設置断面図

2. 影響要因

ケーソン工法が近接構造物へ影響を与える主な要因を以下に示す。

- ① ケーソン沈設時の周面摩擦力による周辺地盤の引き込み
- ② 掘削底面地盤の有効応力開放による地盤のゆるみ (図-3)
- ③ フリクションカット上部の空隙による地盤のゆるみ

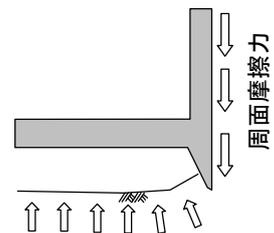


図-3 応力解放図

3. 近接構造物の変位量の推定

上記影響要因を考慮し、2次元FEM線形弾性解析により影響解析を行った。③で本ケーソンは、フリクションカットを設置していないが、刃口先端に28mmのフラットバーを設置 (図-4) しているため要因のひとつと考えた。

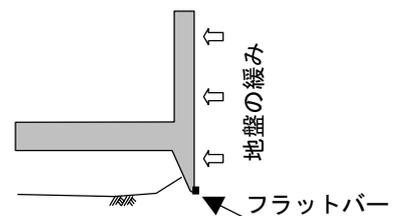


図-4 フラットバー図

その結果最終沈設時まで GL-15.3m、-17.3m、

キーワード：大型ケーソン、近接施工、周辺地盤変状、計測

連絡先 〒132-0034 東京都江戸川区小松川一丁目地先 TEL03-5858-2633 FAX03-5858-2634

-19. 3mのメッシュで小松川閘門基礎杭に対して13mmケーソン側への引き込みが予想された。

4. 計測管理と施工結果

ロックゲート・管理棟の2方向を対象としケーソンヤード内に埋設型傾斜計を取り付けた。計器の深度方向配置は、ケーソン最終沈下深度-8m (TP-52.3m)を固定点として4m毎に14台設置した。管理値は、計測箇所No.2、No.3において、「道路橋示方書・下部構造編」から杭径1.5m以下の杭基礎において過去の実績から許容変位を15mmとし、その80%の12mmを一次管理値とした。

5. 計測結果

計測の結果、地表面では、ケーソン側に引き込まれが起きるが、TP-20m付近の軟弱な粘性土層(Y1c1、Y1c2)では外側に膨らむ傾向がみられた。これは、作業室内で掘り残された土砂が、ケーソン沈下と共に地中に押し込まれ側方に変位を起こしたものと考えられる(図-6)。刃先先端と傾斜計の変位状況から、刃先通過の8m下の計器でその変位が始まっていることから、掘り残した土砂が地中に押し込まれていることが解かる。このような変位は、刃口がN値の高い砂質土に入り、開口率も60%から95%前後になると見られなくなったことから、軟弱地盤でのケーソンによる近接構造物への影響は、開口率が大きな原因であった。

最大変位は、一次管理値12mmに対して計測箇所No.2のTP-0.3m(最上段)でケーソン側に2.5mmの引き込まれがあった。また、FEM解析結果との対比では、GL-15.3m、-17.3m、-19.3mでケーソン側へ13mmの引き込みが予想されていたが、計測結果は、計測箇所No.2のTP-16.3m、-20.3m(GL-19.0m、GL-23.0m)で1mmケーソン外側に膨らむという逆の結果が得られた。

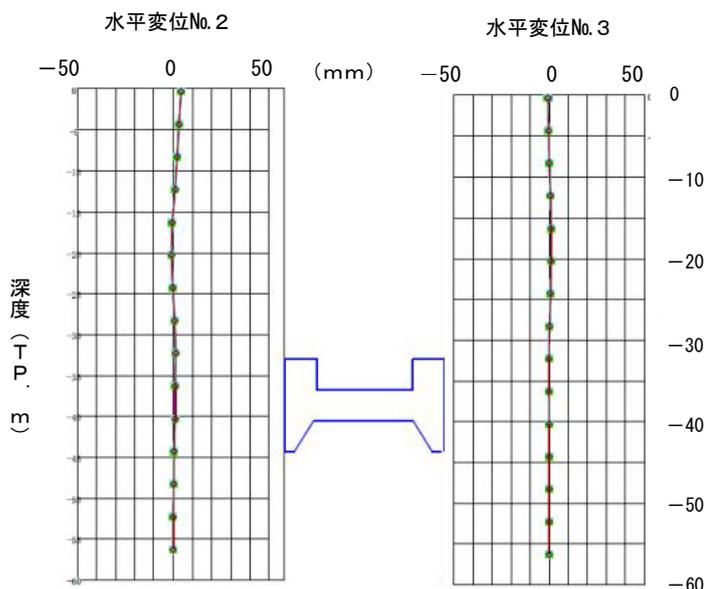


図-5 計測結果

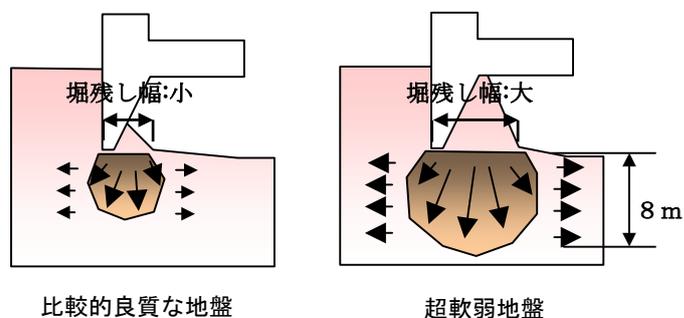


図-6 掘り残し状況

6. おわりに

今回の計測結果から、軟弱地盤における大型ケーソンの近接構造物に及ぼす膨らみは、掘り残し部の圧縮に伴う先端地盤の側方ひずみが生じるためであると推測され、開口率が小さい(掘り残しが大きい)とケーソン外側に若干膨らむという現象が確認された。もっと近接した軟弱地盤のケーソンでは、この現象を考慮する必要があると思われる。

1号ケーソンは、2方向が使用できないという厳しい条件下で、計測を実施することにより近接構造物に大きな影響を与えることなく沈設を完了することができた。今後工事は、2号・3号ケーソンの施工が行われるが、重要構造物との近接施工、三函体分割施工による沈設精度の確保など技術的な課題も多い。1号ケーソンで得られた計測データや経験を次のケーソンの施工に役立て、品質の向上に努めたい。