

鉄道高架橋に近接したケーソン函体の沈設について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○鈴木 健一
 JR 東日本 東京工事事務所 横山 真也
 JR 東日本 東京工事事務所 廣井 利行

1. はじめに

本工事は、JR 総武線市川・本八幡間と交差する東京外かく環状道路の地下道路函体（延長 58m，幅 35.5m，高さ最大 14.2m（刃口除く））を構築するものである。

うち、高架橋直下約 18m を除く高架橋の南北それぞれ約 20m の範囲をニューマチックケーソン工法による函体沈設にて構築した（図-1 参照）。本稿では、ケーソン沈設時の高架橋への近接対策とその効果、およびケーソン沈設中の偏位の傾向とその対策について述べる。

2. ケーソン沈設方法

図-2 に柱状図および沈設ロット割を示す。G.L.（T.P.+2.10m）から T.P.-3.53m 程度までは埋土層およびやや緩い沖積砂質土層、T.P.-7.83m 程度までは洪積粘性土層が続く。その下 G.L.-19.73m 程度まで続く N 値 35 以上の洪積砂質土層をケーソン基礎の支持層としている。

既設高架橋の電柱受梁がケーソン上空にあり、函体構築に支障するため、函体周囲を 2.1m 盤下げし、T.P.0.00m を刃口据付高とした。沈設は 5 ロットに分けて行い、鉄道運行支障を考慮し函体構築時に鉄道高架橋の高欄より高い位置での作業が無いよう、1 ロット当たりの沈設深さを 5m に抑えた。

なお、自重による沈下ではなく、掘削による刃口部の地盤抵抗力の低減と、グラウンドアンカーに反力を取った圧入ジャッキ（最大荷重 3000kN×4 箇所）による圧入力より姿勢制御を行いながら沈設を行った。また、3 ロット沈設時には、沈下抵抗力に対し沈下力が不足するため、函体内に注水しそれぞれ 10000kN の水荷重を載荷している。

3. 既設高架橋への近接対策

3.1. 近接対策

ケーソン函体と高架橋基礎杭縁端の離れは 2.2m で、近接程度区分はⅢ（制限範囲）に該当する範囲となり、ケーソン函体沈設による周面摩擦やフリクションカットによる地盤の緩みの影響で、高架橋基礎杭が引込まれるなどの影響が懸念された。そのため、高架橋基礎杭とケーソン函体との間に柱列杭（BH 杭、φ500、芯材 H300、深さ 19m）を高架橋地中梁前面から 1250mm の位置（杭芯）に構築し、既設高架橋への

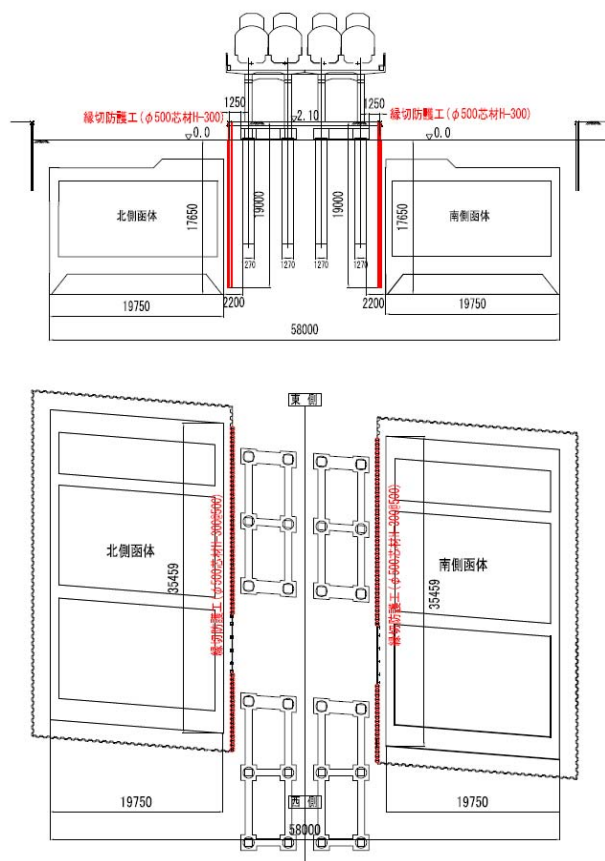


図-1 施工断面図・平面図

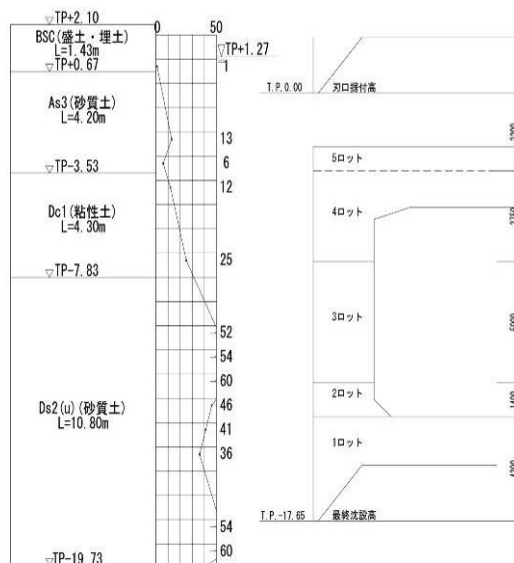


図-2 柱状図・沈設ロット割

キーワード：ニューマチックケーソン，沈設，鉄道近接，縁切防護工

連絡先：〒274-0825 千葉県船橋市前原西 1-30-1 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 千葉工事区 TEL047-403-2395

縁切防護工とした。また、函体沈設時に周面摩擦を低減させるためのフリクションカットによる地盤の緩みを小さくするため、フリクションカットの厚さを19mmとした。

3.2. 高架橋の挙動

ケーソン函体に面する高架橋の柱に、水盛式沈下計と橋軸・橋軸直角方向の傾斜計を設置して高架橋の挙動を監視した。沈下・傾斜の計測管理値は軌道の整備基準値を基に定め、工事中止値＝整備基準値×0.8、警戒値＝整備基準値×0.5とした¹⁾。沈設中の高架橋の挙動の例として、北側函体の沈設深さと高架橋の沈下・傾斜量の相関を図-3に示す。鉛直変位は警戒値7.5mmに対し2mm程度、傾斜も警戒値3.2分に対し1分以内に収まっており、高架橋への影響はわずかであったと言える。また、事前に行った二次元FEM解析の結果と比較して、実際の沈下量は1/3、傾斜量は1/4程度であった。

4. ケーソンの偏位制御

函体沈設時に、高架橋から離れる方向へと変位が生じやすい傾向が確認された。これは、高架橋側以外は、盤下げ用鋼矢板が函体から2000mm離れて配置されていたが、高架橋側は函体と縁切り防護工の間隔が550mmと近かったため、防護工による地盤の拘束が大きく、防護工から離れる方向へ函体が動いたものと考えられる。また、南側函体については、西面付近に、地盤改良を行った経緯があったため、東側へ偏位しやすい傾向が見受けられた。これらの偏位の傾向を制御するため、偏位を抑えたい方向の盤下げ用鋼矢板とケーソン函体の間に図-4及び写真-1に示すような木材（太鼓落し）を用いた突っ張りを入れ、偏位を拘束した。また、南側函体の東側への偏位の傾向を低減するために、函体底面を0.3°西側に傾けて刃口を偏位方向と逆方向に貫入させるように、沈設を行った。結果、偏位を抑えることができた、管理値（150mm）以内に収めることができた。

5. おわりに

鉄道高架橋に近接した箇所におけるケーソン函体の施工において、以下の通り知見を得た。

- ・ 柱列杭による縁切防護工を構築して沈設を行った結果、鉄道高架橋に有害な変位は発生しなかった。
- ・ 縁切防護工による拘束や函体沈設箇所付近の地盤改良の影響により偏位が生じやすい傾向があったが、太鼓落しによる偏位拘束や傾斜沈設により、所定の位置に函体を沈設することができた。

参考文献

- 1) 東日本旅客鉄道（株）、近接工事設計施工マニュアル、2008.07

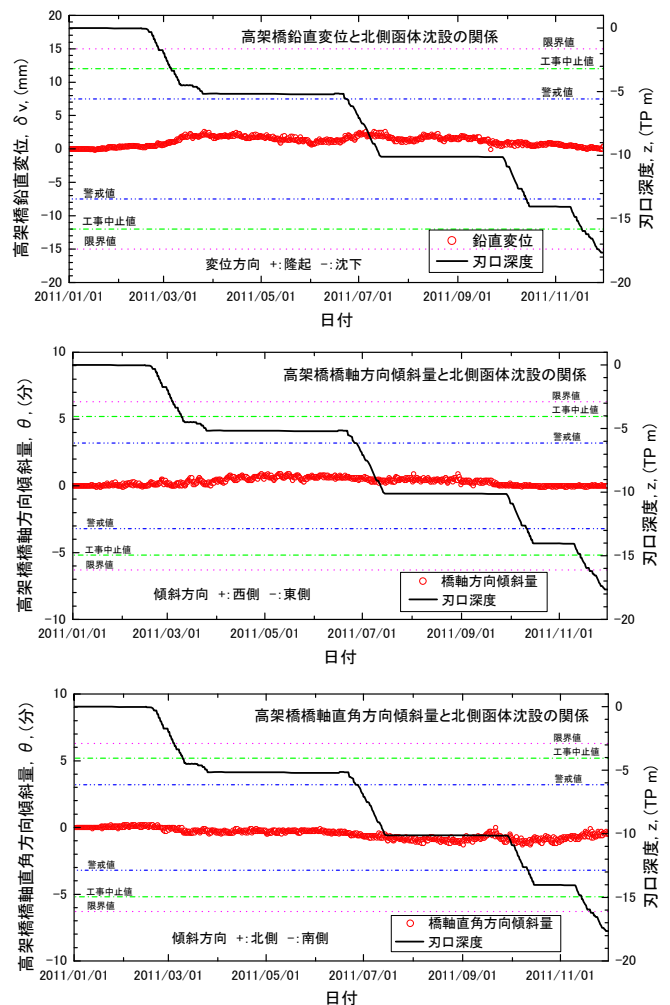


図-3 沈設深さ－高架橋変位関係

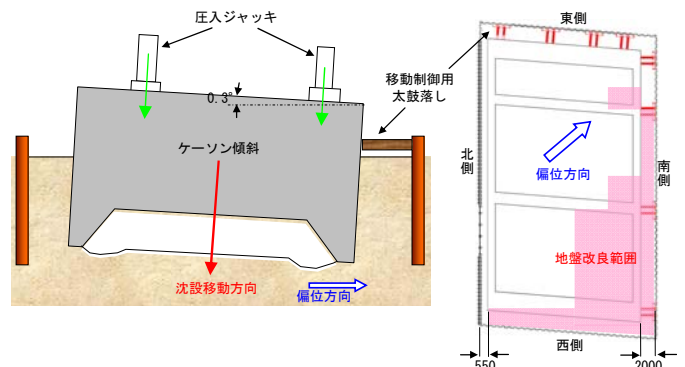


図-4 偏位制御概念図

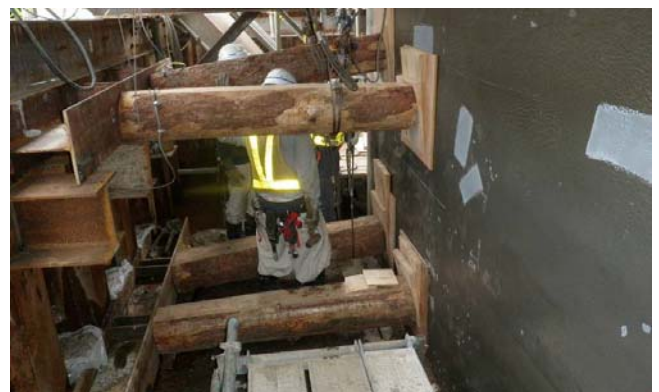


写真-1 太鼓落しによる偏位拘束