

近接した大型ニューマチックケーソンの計測管理

戸田建設（株）
戸田建設（株）

正会員 ○渡辺 尚也
正会員 利根 誠

松田 陽一
正会員 新井 碧

1. はじめに

本工事は、石神井川の洪水対策として洪水を一時貯留する調節池をニューマチックケーソン工法にて施工するものである。

当該地盤は、表層から2mまではN値が0~5の軟弱な埋土・盛土層、2m~14mまではN値が15~34の礫混り砂質土層、その下部はN値が50以上の上総層群（江戸川層）が分布している。そのため、表層2mの軟弱地盤に対しては、地盤支持力確保を目的として先行掘削を実施した。

このように深度方向で地盤の硬軟が変化する条件下において、近接したケーソンの精度管理と挙動把握を目的とし、計測器を設計の第1ロットだけでなく、中段の第4ロット及び第7ロットにも設置した。本稿では、第一報として第一ロットの計測結果について報告する。

2. 工事概要

工事件名：城北中央公園調節池（一期）工事その2
工事場所：東京都板橋区小茂根五丁目地内から練馬区羽沢三丁目地内

発注者：東京都 財務局

工期：2018年10月9日~2024年10月4日（予定）

工事内容：ニューマチックケーソン工（2 函）
内部構築工など

掘削面積：2693.4 m²（幅 33.5m×延長 80.4m）

掘削深さ：35.3m 最終函内気圧：0.376MPa（予定）

3. 計測管理

計測機器は、深度方向には第1ロットと第4ロット、第7ロットの外周及び角部に設置した（図1、図2）。計測対象は、側圧、間隙水圧、周面摩擦力、刃口反力等であり、設計値は、大型・大深度地下構造物ケーソン設計マニュアル（日本圧気技術協会、以下 設計マニュアルと略記）に準拠した。

3.1 有効土圧強度の掘削深度に応じた経時変化

1号・2号ケーソンの掘削深度に応じた有効土圧強度をそれぞれ図3、図4に示す。1号ケーソンの北側（●）と2号ケーソンの南側（●）を比較すると、片側が増加傾向の時、もう一方も増加傾向であることがわかる。これは、躯体構築による自重増加で発生する傾斜の影響で

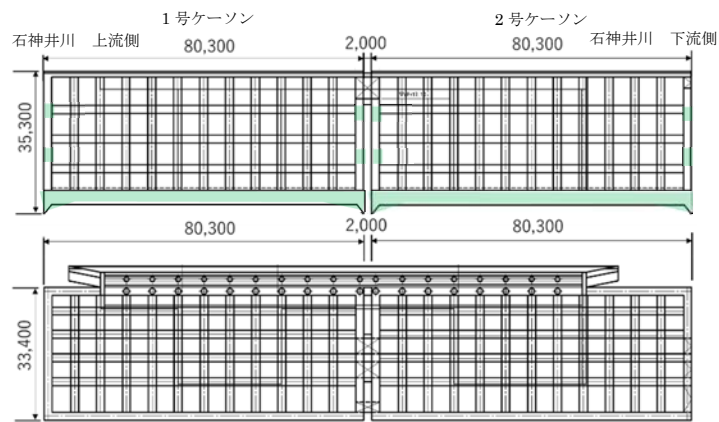


図1 地盤とケーソン断面

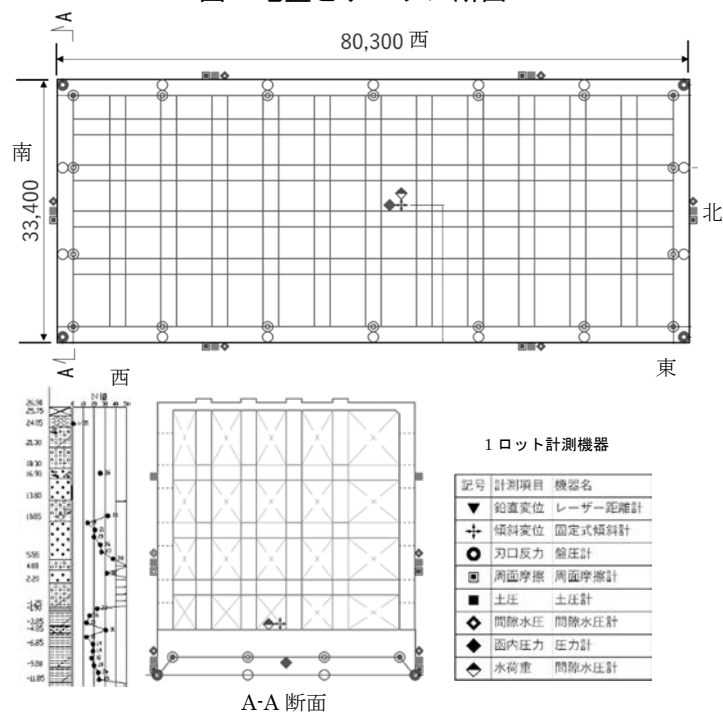


図2 計測機器設置位置平面図

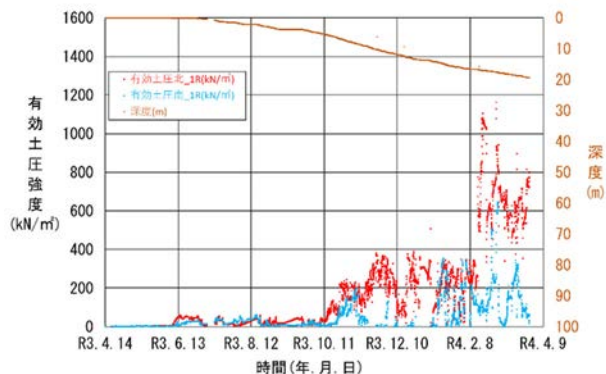


図3 有効土圧強度の経時変化（1号ケーソン）

キーワード：ニューマチックケーソン 計測 主働土圧 周面摩擦力 二函同時沈設

連絡先：東京都中央区八丁堀2-8-5 戸田建設株式会社 本社土木技術部 TEL 03-3535-1675 FAX 03-3564-8912

1号ケーソンの北側(●)の土圧が増加した場合、2号ケーソンの南側(●)が北側に押される形で同様に増加していると考えられる。また、1号・2号ケーソンともに北側(●)と南側(●)を比較した場合、片側の土圧が増加傾向のとき、もう一方の土圧は減少傾向にあることがわかる。このことから、二函の間で発生する土圧は近接したケーソンに影響を与え押し引きしている関係であると考えられる。

3.2 周面摩擦力度の掘削深度に応じた経時変化

1号・2号ケーソンの掘削深度に応じた周面摩擦力度をそれぞれ図5、図6に示す。全体的な分布形状は有効土圧強度に類似しており、片側の周面摩擦力度が増加傾向のとき、もう一方は減少傾向であることがわかる。また、1号ケーソンの北側(●)が増加傾向にあるとき、2号ケーソンの南側(●)も増加傾向であることがわかる。このことから、躯体が近接した箇所において、二函の周面摩擦力度は同様の傾向であることが考えられる。

3.3 刃口反力度の掘削深度に応じた経時変化

1号・2号ケーソンの掘削深度に応じた刃口反力度をそれぞれ図7、図8に示す。全体的な分布形状は北側(●)と南側(●)の両方で同様の傾向を示しており、過度な偏荷重が作用していないことがわかる。本工事では、二函を同時沈設する際、掘削深度差により浅い深度の躯体刃口が過度な偏圧を受ける可能性があるため、掘削深度差を付けず同時に沈設する計画としていた。このことから、1号ケーソンの北側(●)が増加傾向であっても、南側(●)は増加傾向にないため、同時沈設の場合においても片側の反力に影響を及ぼさないと考えられる。

4. おわりに

本計測で得た知見を以下に示す。

- 1) 有効土圧強度は、近接した箇所において互いに作用し、片側が増加傾向にあるとき、向かい合っている面の土圧は同様の傾向を示し、同一ケーソンの対面(南北)では押し引きの関係にある。
- 2) 周面摩擦力度は、有効土圧強度と同様の傾向を示し、二函の間では片側が増加した際、もう一方も増加傾向にあり、同一ケーソンの対面は減少傾向にある。
- 3) 刃口反力度は、二函の掘削深度差が無い場合、偏圧は発生せず、二函は同様の値を示す傾向にある。

今後は多段ロットの計測結果を踏まえ、深度別の計測結果から挙動を把握することが課題である。

参考文献：日本圧気技術協会 大型・大深度地下構造物ケーソン設計マニュアル 令和2年3月

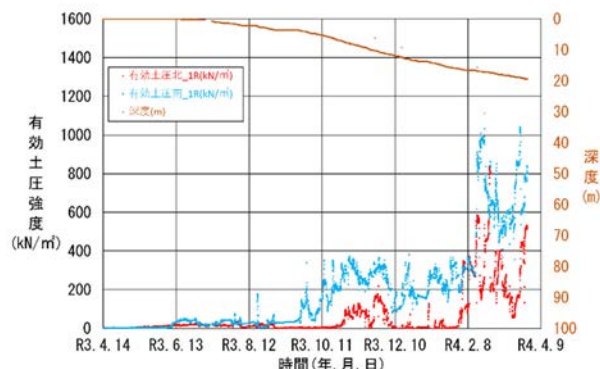


図4 有効土圧強度の経時変化(2号ケーソン)

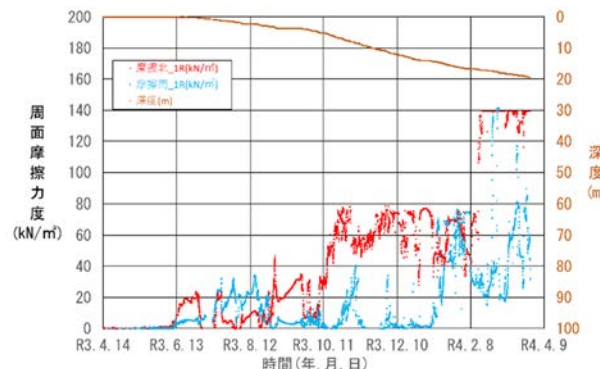


図5 周面摩擦力度の経時変化(1号ケーソン)

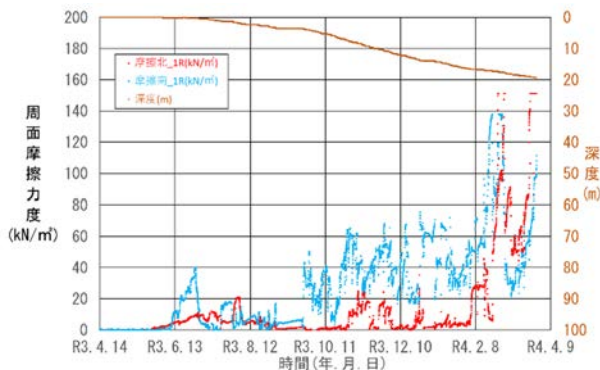


図6 周面摩擦力度の経時変化(2号ケーソン)

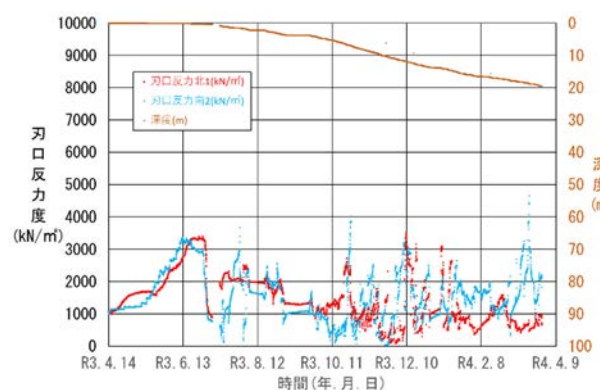


図7 刃口反力度の経時変化(1号ケーソン)

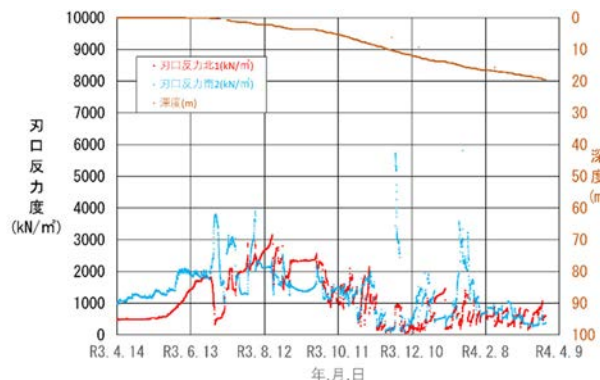


図8 刃口反力度の経時変化(2号ケーソン)