

ニューマチックケーソン連続施工時の周辺地盤挙動について（その2）

ー ニューマチックケーソン沈設時の周辺地盤変形に対する遮断壁の効果 ー

JR 東日本 正会員 ○古高 昇始
 清水建設(株) 正会員 加茂野耕太郎
 清水建設(株) 正会員 田中 博章
 (株) 白石 増子 康之

1. はじめに

首都高速大宮線の埼京線北与野・大宮間高速埼玉東西連絡道新設工事¹⁾²⁾では連絡道の構造体を、ニューマチックケーソン6函体を沈設することにより構築する。ニューマチックケーソン工法をトンネル構築に採用する利点は、(1)地下水を強制的に排水する必要がなく地下水位への影響が小さい、(2)そのため地盤沈下が生じ難い、(3)ケーソンの剛性が高いため周辺地盤を緩めにくい等であるが、重要構造物との近接施工時には、さらに地盤変形を抑制するために柱列杭やシートパイルなどの遮断壁を補助工法として施工する。

本論文ではケーソン近傍に設置した固定式傾斜計・層別沈下計の計測結果をもとに、ケーソン沈設時の遮断壁の効果について検討する。

2. 計測概要

図-1 は計測位置平面図、図-2 は計測位置断面図および計測点付近のボーリング柱状図である。4号ケーソンは新幹線橋台基礎と最近接部で1.8m程度しか離れていないため、橋台基礎の防護を目的として近接部にBH杭を、他の箇所にはシートパイルⅢ型を打設した。なお、BH杭の根入れ長はケーソンの最終沈設深度と同じGL-32mまで、シートパイルの根入れ長は、比較的硬質なDs2層に達するGL-9mまでとした。傾斜計・沈下計はシートパイルⅢ型とBH杭の背面側、ケーソン側壁から2.3mの位置に設置した。また、遮断壁の効果を検証するため遮断壁を施工していない箇所³⁾にも設置している。

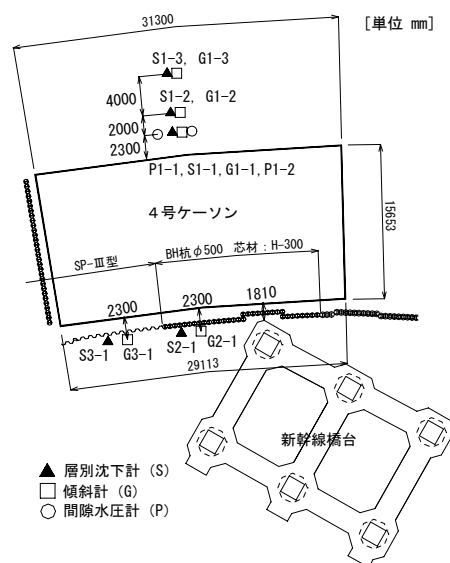


図-1 計測位置平面図

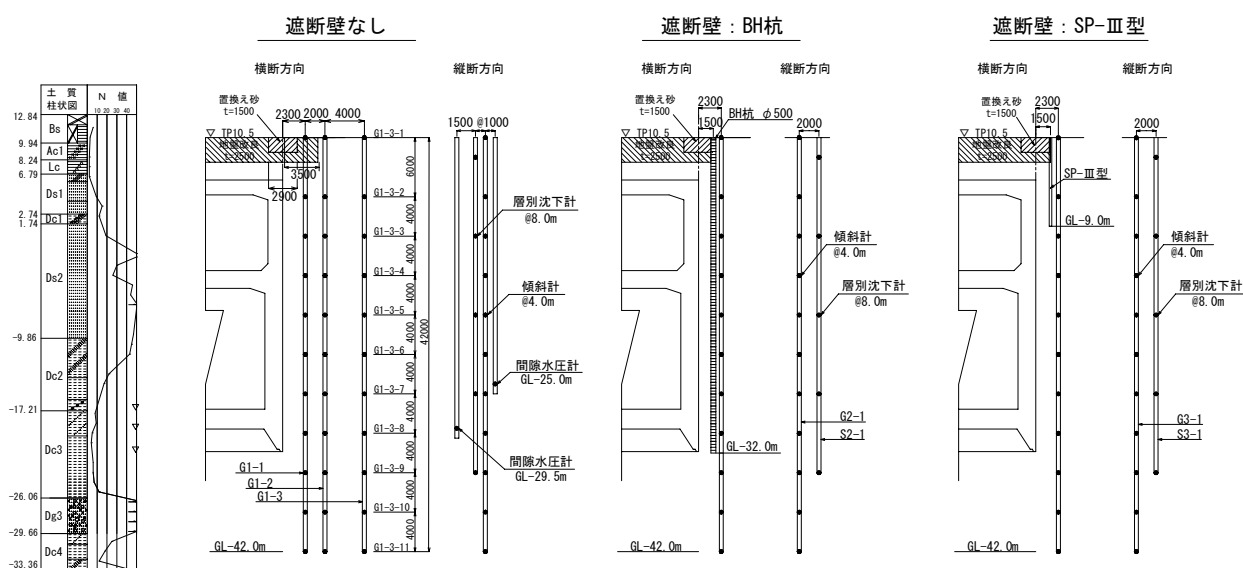


図-2 計測位置断面図

キーワード ニューマチックケーソン、遮断壁、現場計測、傾斜計、層別沈下計

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2丁目2番6号 JR 新宿ビル TEL 03-3379-4301

3. 計測結果

3.1 壁体剛性の違いによる変位抑制効果の比較

図-3はケーソンをシートパイル先端の深度と同じGL-9.0mまで沈下させたときの地表面における地盤の水平変位を表したものである。グラフより、遮断壁を設けた場合は設けない場合と比較して変位が小さく、遮断壁が地盤変形に対して有効であることが確認できる。ただし、遮断壁がBH杭の場合とシートパイルの場合とでは有意な差が認められず、本計測結果においては壁体剛性と変位抑制効果には相関が見出せなかった。

3.2 根入れ長の違いによる変位抑制効果の比較

図-4はGL-14.0mにおける地盤の水平変位である。刃口が計測深度に到達するまでは有意な変位差は認められないが、到達後は遮断壁がない場合で変位が急増している。シートパイルを施工した場合がそれに続いており、BH杭の場合が最も増加する割合が小さい。以上のことから、根入れ長が長い方が地盤変位を抑制する効果が大きいことが分かる。また、遮断壁をケーソンの沈設深度まで設けなかった場合でも変位を抑制する効果がある程度は期待できること、ケーソンを沈設することによって洪積層においても変位が生じ、遮断壁が洪積層の変位に対しても抑制効果を発揮することが分かった。

3.3 遮断壁の役割

図-5は遮断壁がない場合とBH杭を施工した場合の鉛直変位を比較したものである。刃口が計測深度であるGL-18.0mに到達するまでは両者とも隆起しており、隆起の程度はBH杭を施工した場合の方が小さい。これは遮断壁が、応力解放に伴う地盤の鉛直変位を抑制しているためであると考えられる。

図-6は遮断壁がない場合とBH杭を施工した場合のベクトル図を比較したものである。同様に、遮断壁がケーソンの引き込みに対しては縁切りの役割を果たしていることが確認できる。

4. まとめ

遮断壁の根入れ長は地盤変位抑制効果に大きく寄与するため、重要構造物との近接施工時には、遮断壁をケーソンの沈設深度まで施工するのが有効であることが分かった。なお、本現場における計測結果では、BH杭を施工した場合の地盤の水平変位は、遮断壁を施工しない場合の25%（地表面）であった。

また、遮断壁剛性と地盤変位抑制効果との間に相関は認められなかったが、壁体の種類は施工可能深度も含めて慎重に検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 佐藤，縄田，小林：ニューマチックケーソンによる新幹線・埼京線下道路トンネルの施工，土木施工，2001.11 pp9-15
- 2) 高橋，石田，桑原：非対称形大断面ニューマチックケーソン連続施工における周辺地盤への影響について，土木学会関東支部技術研究発表会，2002.3 pp424-425
- 3) 桑原，本多，藤井，田村：ニューマチックケーソン連続施工時の周辺地盤挙動について（その1），第57回年次学術講演会論文集，Vol.57，2002。（投稿中）

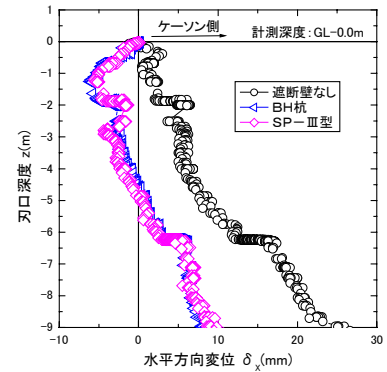


図-3 地表面における水平変位

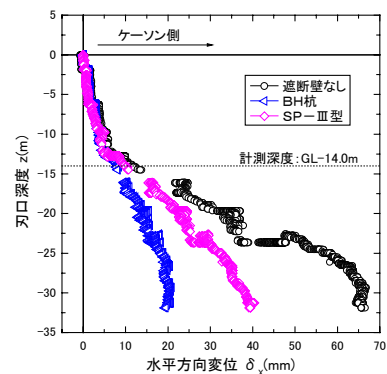


図-4 GL-14.0mにおける水平変位

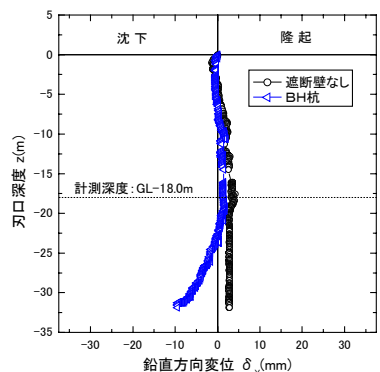


図-5 GL-18.0mにおける鉛直変位

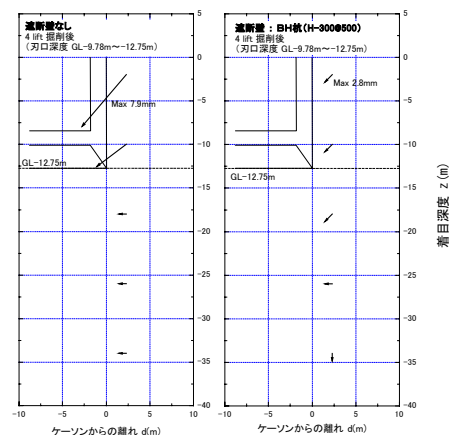


図-6 地中変位ベクトル図