

VI-4

名取川橋梁改良工事におけるケーソン工の施工について

J R 東日本 東北工事事務所○正会員 三輪 渡

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 松本 岸雄

J R 東日本 東北工事事務所 佐藤 春雄

1. はじめに

現在、J R 東日本東北工事事務所では、東北本線南仙台～長町間において名取川橋梁の改良工事を施工中である。本工事は、東北本線と東北新幹線の間に別線で橋梁を建設する工事であり、橋梁形式として2径間連続P C斜版橋を採用した。本橋の改築は河川改修に伴い行われるもので、平成4年度に工事着手した。今年度は、下部工としてケーソン工が施工されている。そこで、ケーソン工の施工状況と今回用いたケーソン沈設促進工法について概要を報告する。

2. 工事概要

本橋の架設地点の地質は、上層が第四紀沖積世の砂礫層で比較的細粒分の混入が少ない砂礫層である。下層は第四紀洪積世のシルト混り砂礫層で、比較的粘性土を多く含む砂礫層である。礫の最大径は $\phi 200\text{mm}$ 程度である。N値は、深度5m以深で30以上を示す。本年度はP₃橋脚、P₄橋脚、P₅橋脚

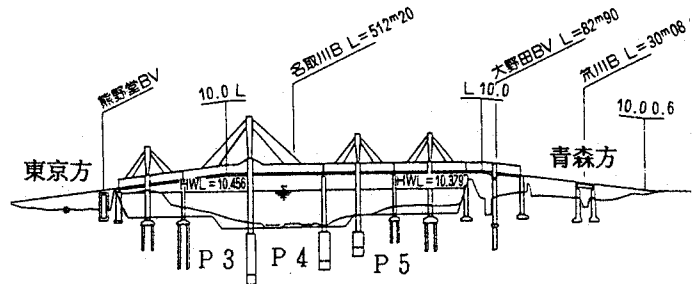


図-1 名取川B縦断略図

の3基のニューマチックケーソンを施工中である。図-1に名取川橋梁の縦断略図を示す。P₃橋脚ケーソンは、長軸16.2mの小判形でシートパイル止水壁を含め6ロットに分割して施工し、掘削長は22.56mである。P₄橋脚ケーソンは、直径8.2mの円形でR C止水壁を含め6ロットに分割して施工し、掘削長は18.66mである。P₅橋脚ケーソンは、直径8.2mの円形でR C止水壁を含め5ロットに分割して施工し、掘削長は16.41mである。近接構造物としては新幹線と東北本線の橋脚があり、十分な配慮を行いながら施工を行った。

3. ケーソン沈設促進工法

ケーソン工は、その掘削深度が深くなるに従いケーソン周面と土壌の接触面の増大と土圧の増大のため、摩擦抵抗が急激に増大しケーソン自重だけでは沈下しにくくなる。そこで、フリクションカット工法、空気ジェット工法、水ジェット工法、泥水注工法、振動工法、粒状滑材注工法等のケーソン沈設促進工法が用いられている。今回のケーソン工においては、フリクションカット工法と粒状滑材注工法を併用することとした。粒状滑材注工法は、粒状滑材をケーソン外周壁面と土砂との間隔に注入して周面摩擦力を減少させる工法で、地下水、河川水を汚染する危険性が少なく、周辺地盤、近接構造物への影響が少ない。粒状滑材の主成分は、直径0.5～2.0mmの粒状弾性体(弾力性のあるゼリー状の粒)であるため地中で離散しにくい特性を持っている。

4. 施工結果

4.1 ケーソンの傾斜量計測結果

掘削作業を行う日は毎日、各ケーソンについて青森方(A)、名取川下流方(B)、東京方(C)、名取川上流方(D)の4方向からレベル測量を行い、沈下量と傾斜量を計測した。そのデータを基に、A点を基準とした時のB点、C点、D点の相対的な傾斜量を求めた。図-2に、P₄ケーソンの傾斜量計測結果を示す。グラフの縦軸はA点を基準とした時の相対的な傾斜量、横軸はケーソンの沈下量を示す。B点、C点、

D点の値はいずれもゼロを挟んで-26mm から20mmの間で変動しており、特定の方向に傾斜が進行する傾向は認められなかった。P3 ケーソン、P5 ケーソンについても同様の傾向が認められた。

4. 2 ケーソンの偏心量計測結果

ケーソンの掘削沈下開始前に、ケーソンの中心線を通り直交するX軸とY軸を設定し、各ロット沈下完了時に、X方向の移動量とY方向の移動量を求め偏心量を算出した。表一に、掘削沈下完了時の各ケーソンの、頂版天端位置における偏心量を示す。今回のケーソン工においては、偏心量の許容値を50mmと定めた。いずれのケーソンの偏心量も許容値の範囲内におさまっている。

4. 3 粒状滑材注入工法の減摩効果

ケーソン外周壁面に作用する摩擦抵抗力は、 $F = U \cdot l \cdot f_n$
 F ：周面摩擦抵抗力（tf） U ：ケーソンの周長（m） l ：地表面からの各深度（m） f_n ：平均摩擦抵抗力度（tf/m²）にて算出するものとし、平均摩擦抵抗力度は過去の実績から、砂礫層については2.3（t

f/m²）、シルト混り砂礫

層については1.8（tf/m²）と推定して計算した。

図一3に、刃口抵抗力を無視して作成した沈下関係図を示す。過去の実績から、粒状滑材注入工法を用いた場合、ケーソン外周壁面に作用する摩擦抵抗力を30%減少させることができると推定した。

この場合の沈下関係図を

作成すると図一3のとおりとなり、自重+水荷重が周面摩擦抵抗力+揚圧力を上回り掘削沈下が可能となる。

実施工においては、比較的スムーズに沈下が完了したことからフリクションカット工法と粒状滑材注入工法の併用による減摩効果は、約30%程度あったと推定される。

5. まとめ

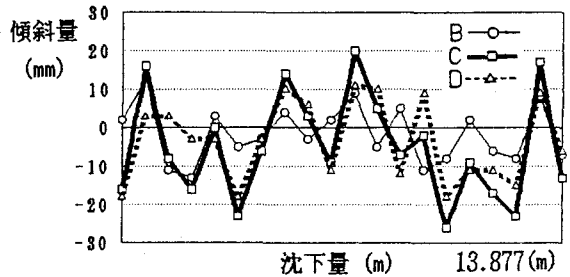
1) ケーソンの傾斜量計測結果から、各ケーソンとも特定の方向に傾斜が進行するような傾向は認められなかった。

2) ケーソンの偏心量計測結果から、各ケーソンの偏心量が許容値（50mm）の範囲内に収まっていることが確認できた。

3) 今回のケーソンの施工においては、フリクションカット工法と粒状滑材注入工法の併用による減摩効果は約30%であった。

〔参考文献〕 [1]岡林 豊、常沢 通夫：ケーソン沈設促進工法の施工、土木施工、12巻13号、pp45-51

[2]日本国有鉄道：建造物設計標準解説（基礎構造物、抗土圧構造物）昭和61年3月

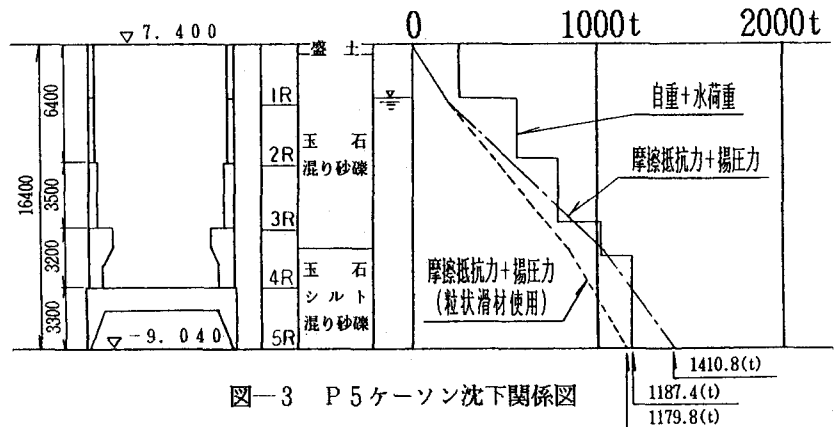


図一2 P4ケーソン傾斜量計測結果

表一 ケーソンの偏心量
単位(mm)

	X方向移動量	Y方向移動量	偏心量
P3ケーソン	28	-29	40
P4ケーソン	27	-34	43
P5ケーソン	-43	7	44

※偏心量の許容値 50mm



図一3 P5ケーソン沈下関係図