

河川内作業における地下水位以下の地中障害物撤去について

前田建設工業株式会社 正会員 柳生 聡
 前田建設工業株式会社 正会員 ○藤田 零
 前田建設工業株式会社 正会員 金橋 直央都

1. はじめに

静岡県島田市に位置する国道1号島田金谷バイパスは、静岡県内4バイパスの無料化以降、交通量が増加したことで、大井川渡河部においてボトルネックとなっており、朝夕のピーク時を中心に激しい渋滞が発生するなどの大きな問題を抱えている。これらの問題解消に向けて、不足する交通容量を補完し、物流の効率化を図るとともに、交通渋滞の解消及び交通安全性の向上・沿道環境の改善を目的に暫定2車線から4車線化が事業化された。

非出水期施工である本工事は、流域平均降水量が3,100mmと多雨地域であり、中下流域の地下には帯水

層が広がっている水量の豊富な河川である大井川に新設する新大井川橋の橋脚13基のうち、滯筋が位置している左岸側に瀬替え・築島を行う必要がある4基の橋脚下部工をニューマチックケーソン工法により築造する工事である。本稿では、河床内に位置するP10～P12橋脚の新設に支障となるI期線の根固めブロック撤去方法の施工実績について報告する(図1)。

2. 施工方法の検討

P10～12橋脚は、ケーソン沈設に際して近接するI期線の洗堀防止対策として設置されている根固めブロックを一時撤去し、ケーソン沈設後再設置する計画であった。撤去する根固めブロックは1個当たりの寸法が1940×1940×1160の5t型で、連結金具により固定されており、限られた期間で確実な施工を実施するため、事前に適用可能な撤去方法について工期・確実性・費用の観点で比較検討を行った(表1)。

検討の結果、オールケーシング工法は、I期線既設橋脚に近接、及び上空制限があるため適用不可とした。その他の工法として、鋼矢板で締切り+釜場排水を実施して水位を低下させる撤去する方法も考えられたが、当該土質は玉石混じりのため、クラッシュパイラー施工となり、膨大な費用と工期に及ぼす影響が大きいため不採用とした。

また、オープン掘削の確実性に関しては、発見できた場合は◎判定であるが、再掘削や撤去不良による残置物の発生等の未発見時のリスクを考慮し、×判定とした。

今回の施工条件では、非出水期内の施工完了が大前提となるため、根固めブロックの位置関係の把握、及び

キーワード：ニューマチックケーソン工法、非出水期、地中障害物撤去

連絡先：〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄5-25-25 前田建設工業(株) 中部支店 土木部

TEL 052-262-1267 FAX 052-262-1275

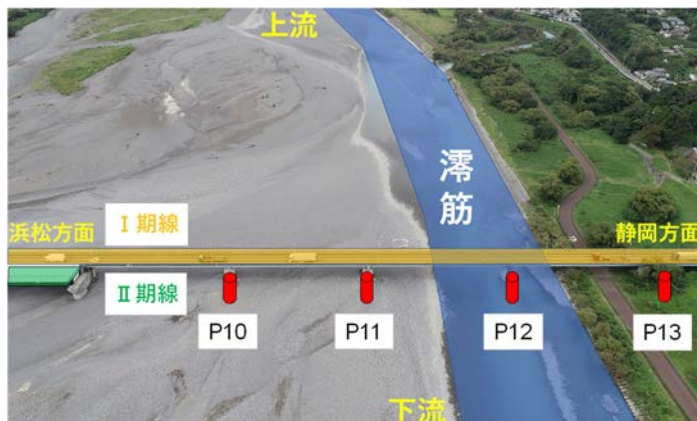


図1 施工箇所全景

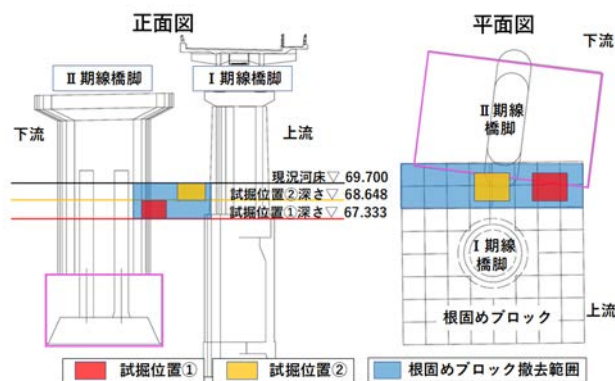


図2 P12橋脚根固めブロック試掘概要

表1 撤去工法検討表

工法比較	工期	費用	確実性
オープン掘削	○	◎	×
オールケーシング	△	△	○
鋼矢板+土留め掘削	×	×	△
圏内からの撤去	◎	○	◎

撤去を行うためバックホウを使用した試掘を実施し、撤去可能範囲のみオープン掘削とし、撤去できない場合は、函内で撤去する方針とした。

3. 試掘結果

P10 橋脚、及び P11 橋脚の根固めブロックは、河川水流の洗堀等による影響を受け難くい、瀬替え前の滯筋外に位置しているため、土砂の堆積は確認されたものの、ほぼ設置当時の所定の高さ（計画河床高-0.5m~-2.3m）の位置で目視確認できたため、釜場排水による水位低下を併用し、撤去した。

滯筋部に位置している P12 橋脚は、河川水流の影響により、計画河床よりも洗堀されているため、瀬替え完了後においても大井川の伏流水により、滯筋部から水が引くことはなく河床及び根固めブロックを目視できない状態であった（図 2 赤色部分）。そこで、築島施工完了後に釜場排水を併用し、確認する方法を実施した。

流出している可能性も考えられたため、最も水流の影響を受けにくいと考えられる既設橋脚下流部（図 2 黄色部分）へ試掘場所を変更し、掘削したが重機足場の崩壊により、現況河床高 69.000m から 1.052m (68.648m) の掘削が限界であり、根固めブロックを確認できなかったため、ケーソン函内撤去を実施する事とした。

ケーソン沈設中に地中障害物が出現した場合には、ケーソン刃口の損傷、及び沈設精度に影響する恐れがあるため、慎重な掘削と撤去が必要となる。そのため、工期短縮を目的にブレーカアタッチメントを取り付けることが可能な天井走行式掘削機を導入した（写真 1）。

4. 函内撤去における実施内容

ケーソン沈設を進めた結果、累計沈下量 3.831m 地点で根固めブロックが刃口下に出現した。根固めブロックの撤去に伴い、水中ではブレーカの効果が減衰するため、函内水位を刃先以深に下げる必要が生じた。しかし、刃口下を過度に掘削するとエアブロー（漏気）が生じる恐れがあるため、以下に注意を払い実施した。

1. 刃口金物と地盤をビニールシートで被覆し、エアブロー対策を実施しながら函内をドライに保ち撤去を行った（写真 2）。
2. 刃口高を 2.3m から 2.5m に 20cm 延長、及び函内作業室天井に設置した超音波水位センサー（測定精度±1cm）を使用し、刃口先端の最低湛水深さ 30cm を確保することで、函内気圧や地下水圧の変動によるエアブローを防止した（図 3）。
3. 電気式自動圧力調整装置を使用し、刃口先端の地下水圧に連動して函内気圧を調整することで、ケーソン内外の圧力の均衡を保ち、エアブローを防止した。
4. ケーソン基礎四隅の高低差と沈下量をリアルタイムに計測するため、マンロック内に 2 軸式傾斜計（測定誤差 X・Y 方向±5°）を取付け、函体傾斜を 3 次元的に計測し、函体四隅の相対高低差を把握できる計測管理システムを使用した（図 4）。
5. 天井走行式掘削機にブレーカアタッチメントを取付けて撤去した。これらの対策と管理を実施することで、17.42t (7.574m³) の根固めブロックを撤去し、ケーソン刃口の損傷、沈設精度を損なうことなく設計位置に沈設を完了することができた。

5. おわりに

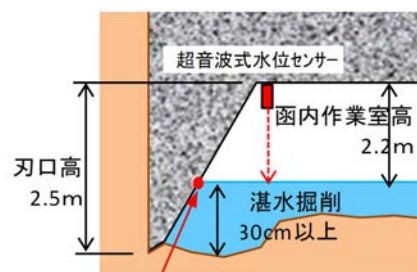
本稿では 1 非出水期内と非常に厳しい工程において、ニューマチックケーソン基礎施工時の障害物撤去事例について報告した。この施工事例が今後の類似工事を進めるうえで一助となれば幸いである。



写真 1 天井走行掘削機（ブレーカ仕様）



写真 2 ビニールシート施工状況



水深管理用丸鋼
図 3 函内水位管理システム概要

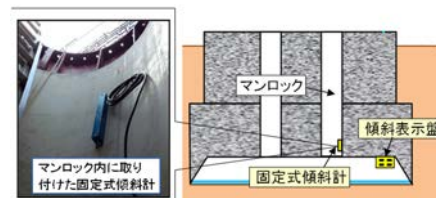


図 4 計測管理システム概要