

河川内玉石混じり砂礫地盤でのニューマチックケーソンに伴う築島の施工

各務原市役所橋梁建設推進室

相澤 毅

大林組

野田 淳

大林組

正会員 ○平井 泰樹

1. はじめに

(仮称)各務原大橋下部工は、築島を用いたニューマチックケーソン基礎が適用されていた。

この工事の工期は1 渇水期間と極めて厳しいものであり、特に玉石混じり砂礫地盤での築島鋼矢板打設及びピアケーソン沈設時の築島の変形防止が工程および品質上の課題であった。本書は、それら課題に対して講じた対策とその効果について報告するものである。

2. 築島およびケーソン沈設における課題

(1) 本工事の特徴

4 橋脚を1 渇水期間(8 ヶ月間)という短工期のうえ、約3 ヶ月は構築工事とニューマチックケーソン工法による沈下掘削工事を24 時間施工で行う必要があったため、不測の事態が生じた場合、作業時間延長による工程短縮は困難であり、工期遅延の恐れがあった。

橋脚はピアケーソンであり、基礎部(矩形7.1m×12.1m)と橋脚部(小判型4.0m×9.1m)に断面差が大きいという特徴があった。躯体断面差が大きいため、掘削沈下の進行に伴い減少する築島盛土は、築島の変形防止のため掘削土を埋戻して補充する必要があった。

(2) 築島施工に対する課題(鋼矢板打設に対する課題)

対象地盤は、粒径500mm程度の玉石混じり砂礫地盤であった。したがって、ウォータージェット併用バイブロハンマー工法による鋼矢板打設では、施工不能に陥る可能性があり、工程が遅延する懸念があった。

(3) ケーソン沈設時の課題(築島・鋼矢板の変形に関する課題)

図-1に示すように掘削影響線を65°に設定した場合、大部分の築島鋼矢板は影響範囲内に位置していた。したがって、ケーソン沈設に伴い地盤の緩みに起因する鋼矢板の共下がり(沈下)が懸念された。

3. 築島の施工における対策

(1) 対策内容

バイブロハンマーによる鋼矢板打設の補助工法として二重管拡張式ダウンザホールハンマーによる置換工法を採用した。

採用した工法の概要は以下の通りである。

- ①削孔径：仮設栈橋上からの作業可能な最大径φ600mmを採用した。
- ②削孔間隔：削孔間隔は@600mmを採用した。

図-2に示すように削孔間隔を@500mmとした場合は、施工誤差

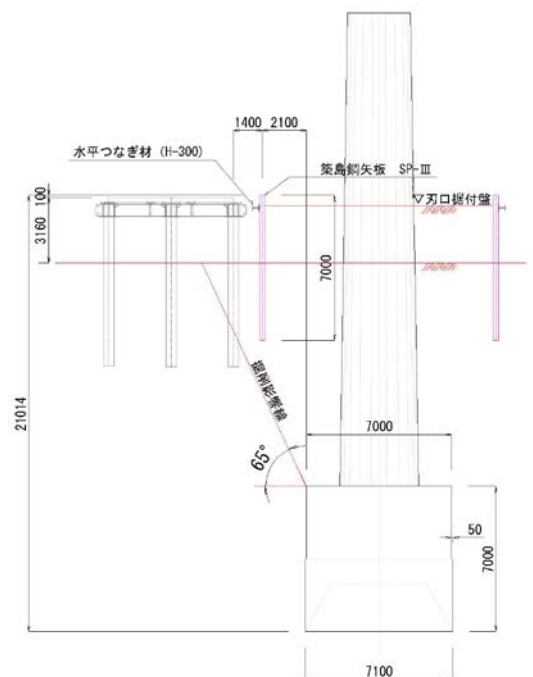


図-1 P4 橋脚影響断面図

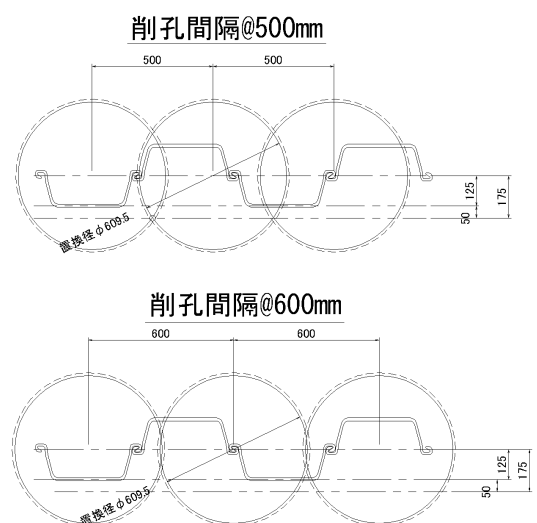


図-2 削孔間隔比較図

キーワード 橋梁下部工、河川内施工、築島、ニューマチックケーソン

連絡先 〒461-8506 名古屋市東区東桜1-10-19 (株)大林組名古屋支店 TEL 052-961-5110

を考慮した鋼矢板打設箇所を全て置き換えることができ、施工の確実性は高くなる。一方、@600mm とした場合の一部に未置換範囲が残ること、削孔時に玉石が置換完了箇所へ押し出される可能性があることから、@500mm に比べて置換の確実性が劣る。しかし、近接部を置換しているため玉石が移動しやすく打設可能と考え、工事費増額の抑制及び工期の短縮のため、削孔間隔は@600mm を採用した。

(削孔間隔による削孔本数@600mm の場合 92 本／橋脚、
@500mm の場合 112 本／橋脚)

③削孔長：削孔後の転石などを考慮し、鋼矢板打設長+500mm の深さとした。

ダウンザホールハンマーによる削孔状況を写真-1 に示す。



写真-1 ダウンザホール
ハンマーによる削孔状況

(2) 対策の効果

懸念された再削孔を行うこともなく鋼矢板を打設完了することができ、鋼矢板打設工の目標工程を遵守することができた。ただし、鋼矢板引抜後、打設時の玉石との接触による先端部の破損を多数確認した。

4. ケーソン沈設時の対策

(1) 対策内容

以下に示す築島補強対策を実施した（図-3、写真-2）。

(a) 築島鋼矢板と連結した下段部水平つなぎ材を設置し、影響範囲外の河床地盤で支持した。

常時水位の状態であれば水深 20cm 程度での施工となるため、鋼矢板に溝形鋼を溶接して下段水平つなぎ材 H 鋼材と接合した。接合は撤去時の水位増加に備え、ボルト接合とした。接合間隔は鋼矢板同士の摩擦を期待し@2.4m とした。検討荷重は分担範囲の鋼矢板の自重のみを考慮した。

(b) 栈橋杭から方杖（補強材）を設置して変動を抑えた。

(c) 作業足場は足場受架台上に設置したが、受架台を築島鋼矢板のほかに仮設栈橋にて支持し、万が一の築島の沈下に対応できる構造とした。

(2) 対策の効果

懸念された築島の大きな沈下・変動は発生せず、十分な対策効果は得られた。また、二段の水平つなぎ材を設置したことにより、外周地盤の洗掘に対しても、抵抗し得るより強固な築島を築造することができた。

5. まとめ

施工中は例年に比べ降水量が多く、河川増水時には施工の中断を余儀なくされたが、築島鋼矢板打設において確実性の高い先行削孔工法の採用と築島補強対策の実施によって、最も懸念された築島工において工程の遅延は発生せず、無事に工事を完了させることができた。

本工事のような短工期、河川内という気象の影響を大きく受ける中での施工は、より確実性・安全性の高い工法を採用することが重要と考える。

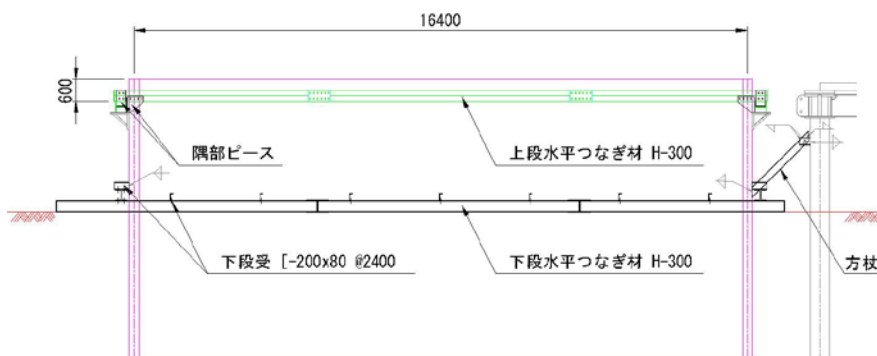


図-3 築島沈下・変形防止対策概念図

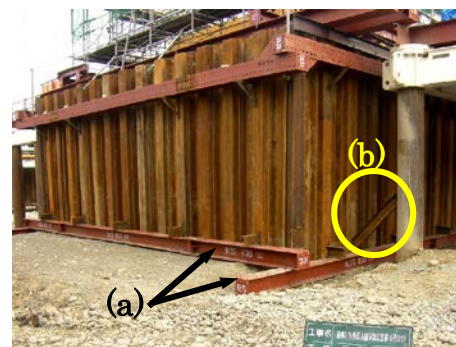


写真-2 築島沈下・変形防止対策状況