

軟弱地盤を有する土質条件を考慮した河川橋りょうの施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○中村 光宏
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 北野 雅幸

1. はじめに

東日本大震災に伴う津波により流出した JR 気仙沼線橋りょうのうち、BRT(Bus Rapid Transit)専用道として復旧計画のある 7 橋りょうについては、宮城県が計画する L1 津波対応の河川堤防かさ上げ(バック堤)と整合を図る形で当社にて改築を行っている(図-1)。

本稿では、周辺地盤が軟弱で土質条件が厳しい河川橋りょうである第 3 大川橋りょうの施工計画について報告する。

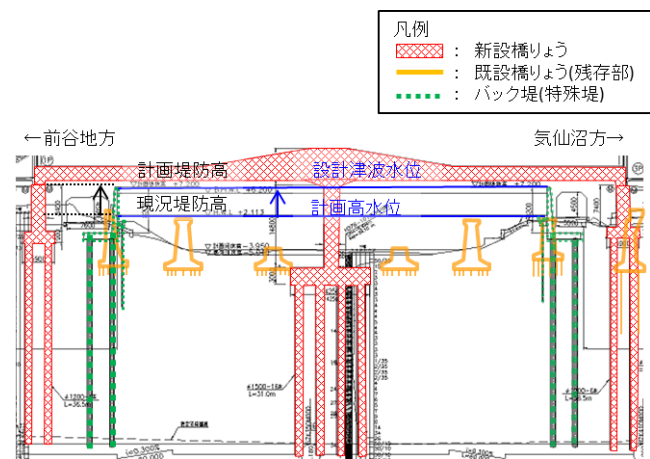


図-1 橋りょう改築イメージ(第3大川橋りょう)

2. 構造概要

第 3 大川橋りょうの全体構造は、渡河部の PRCT ラーメン橋、前谷地方 130m(OR1・OR2)および気仙沼方 60m(OR3)の高架橋、気仙沼方の道路交差部の PRC 単純 T 桁およびアプローチ盛土から成っている。下部工は、渡河部が河川内橋脚を含む橋脚 3 基(P1・P2・P3)、

気仙沼方の道路交差部が橋脚 1 基・橋台 1 基(P4・A1)でそれぞれ構成されている。また、上部工は、渡河部が橋長 105.8m の PRCT ラーメン下路桁、終点方の道路交差部が橋長 28.0m の PRC 単純 T 桁でそれぞれ構成されている(図-2)。

3. 河川内橋脚の施工計画

3-1. 設計条件

本橋りょうの施工区間は、二級河川大川により形成された沖積低地を横断する位置に存在し、地表より約 3m の深さまでの浅層部は飽和砂質土層、その直下から約 25m の深さまでの中層部は粘性土層が広範囲に堆積しているため、地盤が軟弱である。そこで、渡河部を形成する橋脚 2 基(P1・P3)の近傍で地質調査を実施し、土質定数の 1 つである粘着力 c をそれぞれ確認した結果、P1 橋脚近傍では $c=122\text{kN/m}^2$ 、P3 橋脚近傍では $c=82\text{kN/m}^2$ となったため、河川内橋脚である P2 橋脚近傍は、両者の平均値である $c=102\text{kN/m}^2$ として評価した。工事着手後、施工時の確認において、追加の地質調査を P2 橋脚近傍で実施した所、粘着力の値が当初の約半分である $c=52\text{kN/m}^2$ となったことから、宮城県の施工箇所である特殊堤の右岸側・左岸側についても合わせて確認し、特殊堤の右岸側では $c=40\text{kN/m}^2$ 、特殊堤の左岸側では $c=60\text{kN/m}^2$ となった。以上の結果から、設計計算上の粘着力 c については、最も低い値である特殊堤右岸側の $c=40\text{kN/m}^2$ を採用することとした(図-3)。

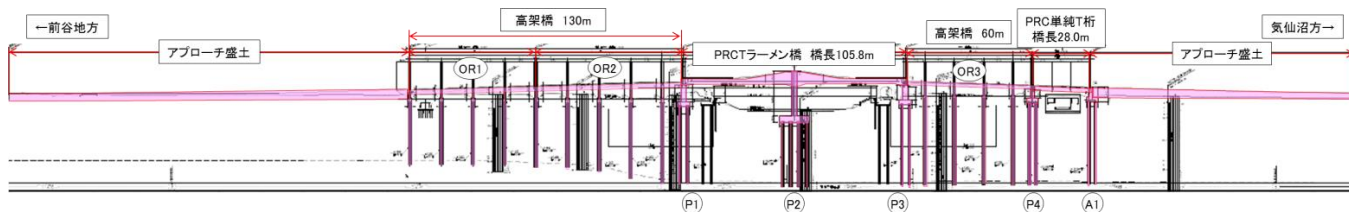


図-2 第3大川橋りょう 構造概要

キーワード：軟弱地盤、仮締切、地盤改良、Soft Ground、Water cofferdam、Soil improvement

連絡先：仙台市青葉区五橋 1 丁目 1-1

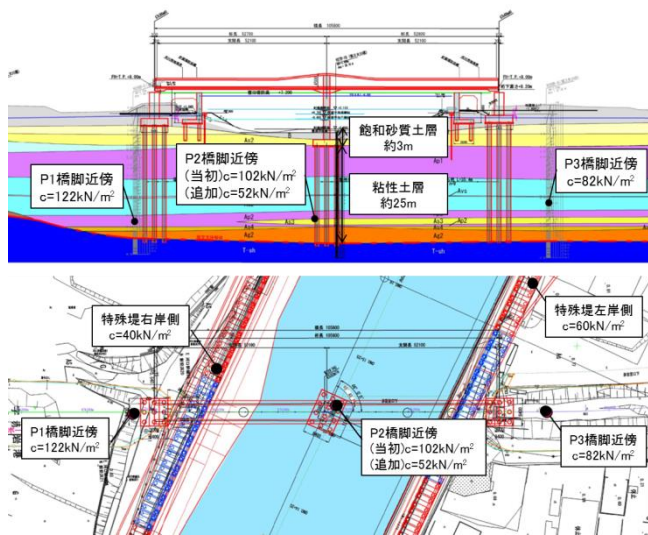


図-3 地質想定図と土質定数

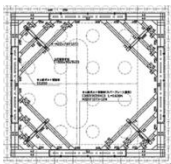
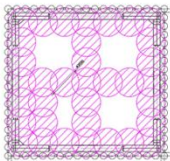
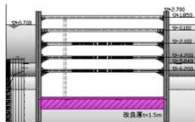
3-2. 施工計画の検討

渡河部の施工は、上流側に仮棧橋を設置した後、P2橋脚のフーチング幅に合わせる形で $\phi=800\text{mm}$ の鋼管矢板による仮締切を設け、仮締切内で下部工を施工する計画である(図-4)。ここで、仮締切の施工について、当初案では、粘着力 $c=102\text{kN/m}^2$ を用いた設計計算に基づき、仮締切の支保工を6段とする計画であった。しかし、粘着力 $c=40\text{kN/m}^2$ を用いて再度設計計算を行った所、仮締切に必要な根入長が当初想定していた3.0mの約1.8倍である5.513mとなったため、設計上の安全性に問題が生じた。

そこで、仮締切の構造について、支保工の6段目を厚さ1.5mの底面の地盤改良に変更し、仮締切内掘削時の先行地中梁として機能させることで、根入長を当初想定に近い長さに抑えるような検討を行った。結果として、以下に示す3点、

- ①改良体の配置は、全面ではなく格子状とする
- ②改良体の径は、小口径($\phi=1,800\text{mm}$)ではなく大口径

表-1 仮締切の施工計画の比較

		【当初案】 支保工6段		【変更案】 支保工5段+格子状地盤改良	
施工計画図		(仮締切 平面図) 		(仮締切 平面図) 	
		(仮締切 側面図) 		(仮締切 側面図) 	
設計結果	根入長	3.361m (< 5.513m)	NG	3.361m (> 3.150m)	OK
	変位	60.3mm (< 300mm)	OK	60.0mm (< 300mm)	OK
	壁体 曲げ圧縮	94.9kN/mm ² (< 168.0kN/mm ²)	OK	66.0kN/mm ² (< 168.0kN/mm ²)	OK

($\phi=3,500\text{mm}$)とする

③改良体の施工方法は、高圧噴射攪拌工法の中で排泥量が最も少ないOPTジェット工法を採用する
を実施することにより、仮締切に必要な根入長を当初想定に近い3.150mに抑えけるとともに、全体工期および工事費の面からも最も優位な施工計画となることを確認した(表-1)。

4. まとめ

本橋りょうの河川内橋脚の施工において、周辺地盤が軟弱で土質条件が厳しいという設計条件を踏まえ、上記で述べた施工計画を策定した。本計画に基づく仮締切および地盤改良の施工は、2018年1月～4月の期間で無事に完了し、現在は上部工の施工を進めている。

全体としては、2019年11月の工事完了を目指しており、引続き施工・品質を管理しつつ工事を着実に進めていく。

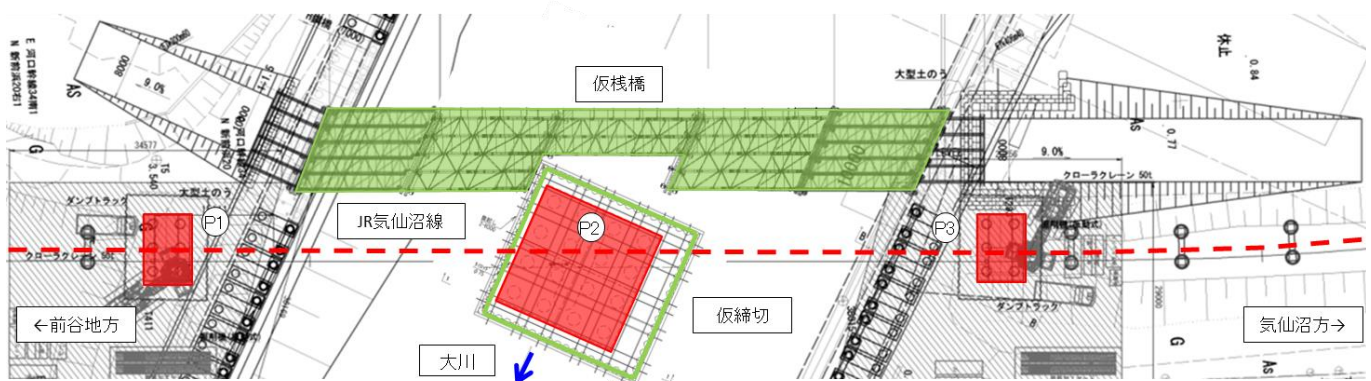


図-4 渡河部の施工計画