

国道 158 号奈川渡改良 大白川大橋の施工

— R1 国道 158 号奈川渡改良大白川橋上部他新設工事 —

Construction of Ojirokawa-Ohashi Bridge, Nagawado Improvement of Route158

宮澤祐蔵*1 民部田将弥*2 中嶋康晴*3 上田高博*4 佐藤千鶴*5

概 要

本工事は、大白川上および一般国道 158 号上を横架する PC 上部工および下部工を施工する工事である。本橋は、深い谷間を跨ぐ橋梁であり、施工ヤードが限られているため、A2 橋台、P1 橋脚および上部工を施工した後に、上部工を利用して A1 橋台を構築する特殊な施工順序となっている。上部工の施工は、移動作業車を用いた張出架設工法を採用しており、工事起点側 (A1-P1) においては、桁下で交差する一般国道 158 号の建築限界 4.7m を確保するため、超低床型の移動作業車を使用して架設した。

key words : 2 径間連続 PC 箱桁橋、張出架設、超低床移動作業車

1. はじめに

一般国道 158 号は、福井県福井市を起点とし、長野県松本市に至る約 249.4km の幹線道路であり、松本市奈川から安曇の区間は梓川に沿った急峻な山岳地帯を通過している。この区間は、防災危険箇所や線形不良箇所等による交通難の箇所が集中しているため、一般国道 158 号奈川渡改良事業 (事業延長 2.2km) により線形不良箇所および大型車すれ違い困難箇所を解消し、安全性の向上を目的としている。大白川大橋は、当改良事業区間の中央に位置し (図-1)、工事の起点側の新入山トンネル (未着手) と終点側の大白川トンネル (当社施工: 令和元年 7 月貫通) を接続する橋梁である。

本橋は、深い谷間を跨ぐ橋梁であり、施工ヤードが限られているため、A2 橋台、P1 橋脚および上部工を施工した後に、上部工を利用して A1 橋台を施工する特殊な施工順序となっている。上部工は、大白川と一般国道 158 号 (以下、国道) を跨ぐため、移動作業車を用いた張出架設工法を採用し、起点側 (A1-P1 間) では張出架設中に桁下で交差する国道の建築限界 4.7m を確保するために、超低床型の移動作業車を採用している。本報では、主に本橋の上部工施工、現在施工中である A1 橋台の施工方法について報告する。写真-1 に施工箇所の全景を、図-2 に橋梁一般図を、図-3 に主桁断面図を、表-1 に橋梁諸元および使用材料を示す。



図-1 橋梁位置図



写真-1 施工箇所全景 (2022 年 12 月撮影)

- | | |
|-----------------------|------------------|
| *1 Yuzo MIYAZAWA | 東京支社土木支店土木部 作業所長 |
| *2 Shoya MINBUTA | 東京支社土木支店土木部 |
| *3 Yasuharu NAKASHIMA | 東京支社土木支店土木部 |
| *4 Takahiro UEDA | 土木事業本部土木本部技術部 課長 |
| *5 Chizuru SATO | 土木事業本部土木本部技術部 |

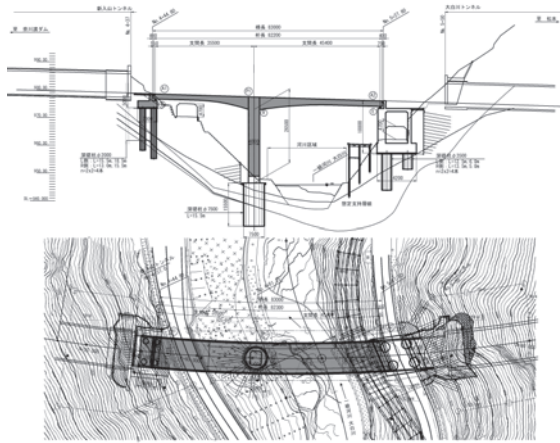


図-2 橋梁一般図

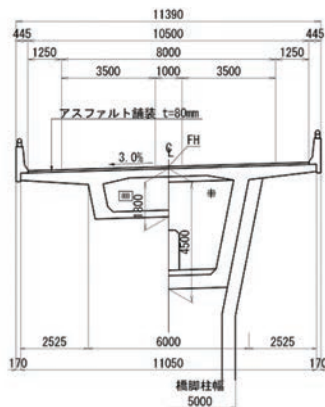


図-3 主桁断面図

表-1 橋梁諸元および使用材料

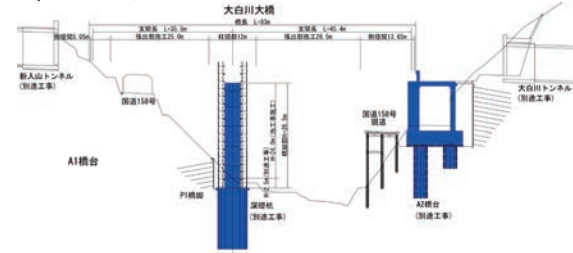
橋梁名	大白川大橋 (おおじろかわおおはし)	
道路規格	第3種2級 (V=60km/h)	
構造形式	上部工	2径間連続PC Tラーメン箱桁橋
	下部工	A1橋台: スラブ式橋台 A2橋台: ラーメン式橋台 P1橋脚: 壁式橋脚
基礎工	A1橋台:	深礎杭 φ2000
	A2橋台:	深礎杭 φ3500
	P1橋脚:	深礎杭 φ7500
橋長	83.0m	
支間長	35.500m+45.400m	
幅員	有効幅員 10.500m 総幅員 11.390m	
平面線形	R=560m	
縦断勾配	3.106%	
横断勾配	3.000% (片勾配)	
斜角	A1: 90°, A2: 70°	
使用材料	上部工	コンクリート: $\sigma_{ck}=40N/mm^2$ 主鋼材: SWPR7BL (12S12.7) 横締め: SWPR19L (1S28.6) 鉄筋: SD345
	下部工	コンクリート: $\sigma_{ck}=24N/mm^2$ 鉄筋: SD345

3. 下部工および上部工の施工

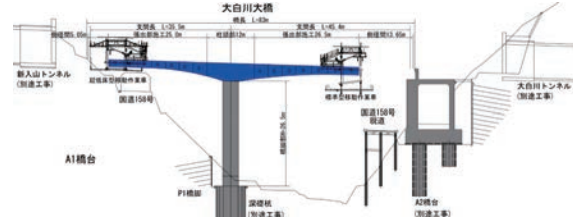
3.1 施工順序

本橋の施工順序を図-4に示す。A2橋台、P1橋脚、張出架設及びA2側径間の施工完了後、上部工の橋面上からA1橋台を施工し、A1側径間を閉合する特徴的な施工順序となっている。

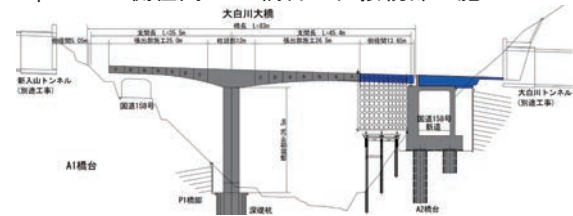
step-1 P1橋脚・A2橋台の施工



step-2 P1柱頭部・張出架設部の施工



step-3 A2側径間・A2橋台トンネル接続部の施工



step-4 A1橋台の落石防護柵工・アンカー工・斜面掘削



step-5 A1橋台の深礎杭・橋台の施工



step-6 A1側径間・橋梁付属物工の施工

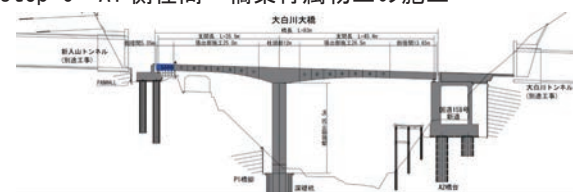


図-4 施工順序図

3.2 P1橋脚・A2橋台の施工

P1橋脚の高さは26.5m(当工事施工分: 24.0m)であり、高さ方向に6分割して施工を行っている(写真-2)。施工性の向上のために、橋脚の主筋(D51)には機械式継手を採用し、せん断補強筋は機械式定着鉄筋とした(写真-3)。基礎形式は、深礎杭(φ7500、長さL=15.5m)である。



写真-2 P1 橋脚の施工状況



写真-3 P1 橋脚の鉄筋組立状況

A2 橋台 (別途工事) は、ラーメン式橋台を採用し、橋台を施工するための仮切回し道路を設置している (写真-4)。基礎形式は、深礎杭 (φ3500、長さ L=5.0m、6.0m、12.5m、13.5m の計 4 本で構成) である。橋台完成後は、切回した道路が橋台内を通過するような従来の道路線形に復旧している (写真-5)。



写真-4 A2 橋台施工時の仮切回し道路



写真-5 A2 橋台施工後の道路線形復旧状況

3.3 柱頭部・張出架設部の施工

P1 柱頭部は、ブラケット式支保工を用いて施工した (写真-6)。橋脚施工時の足場を一部解体してブラケットを設置し、ブラケット上の作業床にくさび式支保工を組立て、型枠および鉄筋、PC 鋼材の配置を行っている。



写真-6 P1 柱頭部のブラケット式支保工

上部工の施工は、深い谷間に架橋するため、移動式作業車による張出架設を行った。A1 側、A2 側ともに 7 ブロック (1 ブロック 3.5~4.0m) で構成され、A1 側は張出架設中の国道の建築限界 4.7m を確保するため、超低床型の移動作業車を採用し、通行車両の高さ制限は設けずに施工を行っている (写真-7)。

A2 側は国道の建築限界に十分な余裕があるため標準型の移動作業車を採用している (写真-8、左側が A2)。超低床型の移動作業車は、主桁下面の高さや傾斜に合わせて下段作業台の高さを変化させることができるため、標準型では移動作業車下方の離隔が確保できないような場合に採用される。

また、松本市の安曇および奈川地域は、厳冬の最低気温が -10°C を下回ることが予想され、日中でも 0°C 前後の日が続くため、1~3 月の張出架設は寒中コンクリートとして施工した。移動作業車を防炎シートで覆い、シート内ではサーモスタットを備えた熱風ヒーターにより給熱することにより、養生温度が 5°C を下回らないように養生温度の管理を徹底した。



写真-7 国道 158 号上の張出架設状況 (A1 側)



写真-8 張出架設による上部工の施工状況 (A2側)

3.4 A2側径間・A2橋台とトンネル接続部の施工

A2側径間は、固定式支保工を国道の切回し道路上に設置するため、先述したように、完成したA2橋台のカルバートの中へ国道を切替えた後に閉合している(写真-9)。供用中の国道のすぐ脇での作業となるため、道路への資機材の飛散養生、飛来落下防止を徹底して第三者災害を防止している。

A2橋台と大白川トンネルの接続部は、踏掛版の設置後(写真-10)に橋台背面の埋戻し、軽量盛土(EPS)を施工し、橋面への車両の乗り入れを可能としている。A1橋台およびA1側径間の閉合は、完成した橋面を利用して施工を行う計画である。



写真-9 A2側径間の固定式支保工 (主桁閉合時)



写真-10 A2橋台の踏掛版設置後の状況

4. A1橋台およびA1側径間の施工

4.1 A1橋台の掘削・深礎杭の施工計画

桁下で交差する国道は、上高地、乗鞍等の観光地への観光客、北陸地方と東京方面への幹線道路となっているため交通量が多く、常時交通規制を行うことは困難である。そのため、A1橋台および上部工のA1側径間の閉合は、橋面上からの施工を計画している。A1橋台の施工における橋面上からの掘削施工順序を図-5に示す。

令和4年7月末現在、A1橋台の施工については、斜面の伐採および落石防護柵工が完了し(写真-11)、掘削およびグラウンドアンカーを施工中である(写真-12)。

今後は、グラウンドアンカーによる法対策工完了後、地山補強土壁による土留を施工しながら掘削を行う。いずれの作業も国道の通行車両の安全を確保するため、仮設の落石防護柵の設置、監視員の配置等を実施しながら作業を行っている(写真-13)。

掘削作業の完了後に深礎杭の施工を行う。深礎杭(φ2000、長さL=13.0m×1本、L=15.5m×2本、L=18.5m×1本)は、人力による掘削を計画している(図-6)。橋台構築部の地山および深礎杭の掘削土は、完成した上部工の橋面上と大白川トンネルを工事用道路として使用し、所定の処分場へ運搬する計画である。



写真-11 A1橋台背面の落石防護柵設置完了



写真-12 A1橋台背面グラウンドアンカー施工状況

step-1 橋台背面の斜面の伐採・伐根

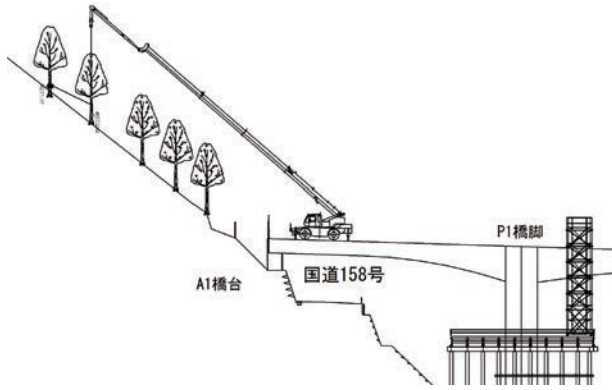


写真-13 A1 橋台仮設落石防護柵設置・監視員配置

step-2 高エネルギー吸収型落石防護柵の設置

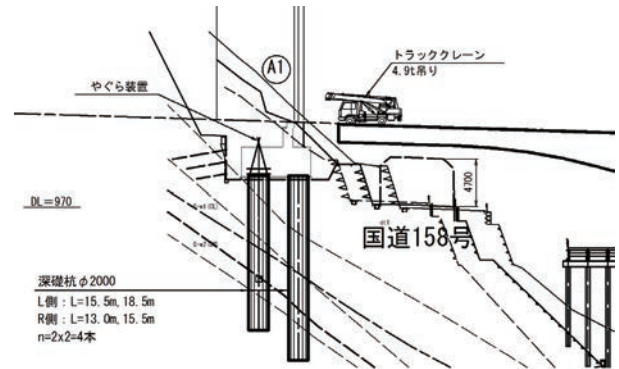
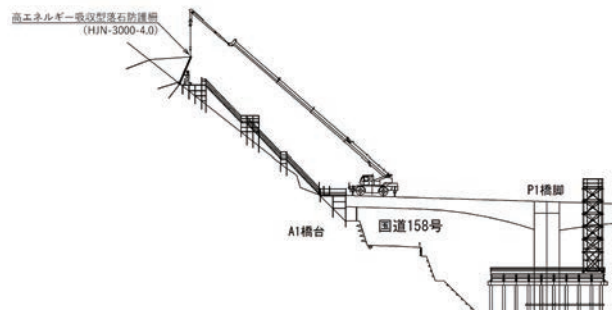
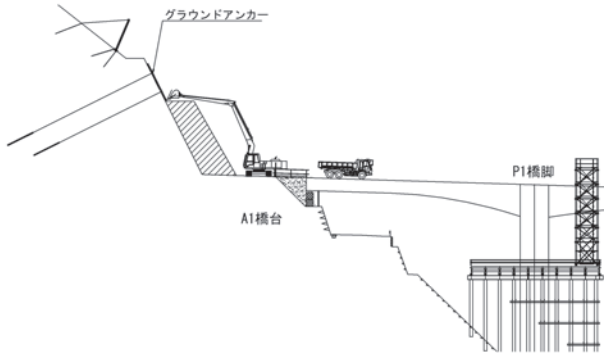


図-6 A1 橋台の深礎杭の施工計画図

step-3 斜面の地山掘削・グラウンドアンカーの設置



step-4 斜面の地山補強土壁の施工

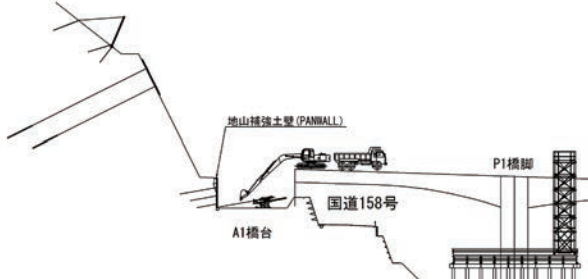


図-5 A1 橋台施工における橋面上からの掘削施工順序

A1 橋台および A1 側径間の閉合部の施工も橋台部の掘削時と同様に、完成した上部工の橋面上から作業を行う（図-7）。このため、限られたスペースに資材置場、クレーン、ポンプ車等の配置をしなければならず、作業手順、資材の搬入順序等については綿密に計画した。

また、国道への資材の飛来落下防止対策を確実に実施し、車両通行の安全を確保することも重要である。秋の紅葉時期等、行楽シーズンには非常に多くの車両が国道を通行するため（写真-14）、重機の稼働時には、監視人を配置して作業を行う計画である。

なお、A1 側径間の閉合は、一部国道上での架設となるため、吊支保工による閉合部の施工を計画しており、張出架設時と同様、一般車両の交通に支障をきたさないよう国道の建築限界 4.7m を確保した仮設計画を行っている。

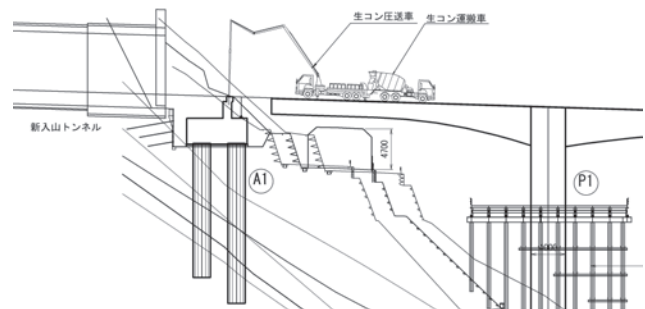


図-7 橋面上からの A1 橋台の施工計画



写真-14 行楽シーズンの通行状況（一般国道158号）

5. おわりに

奈川渡改良事業は、地域の方々の関心が非常に高いため、工事進捗回覧や工事見学会を開催し、工事へのご理解を深めていただいている。

本工事は、令和4年12月末現在、A1橋台の施工中であり、国道158号の一般交通と近接した箇所での作業が続いている。今後の施工においても国道を通行する車両の安全確保を最優先に考え、国道利用者や近隣の方々にもご理解・ご協力いただきながら事故の防止に努め、円滑に工事を進めていく所存である。