

国道 45 号 長内川橋工事 工事報告

東京土木支店	土木工事部（東北支店駐在）	佐藤直也
東京土木支店	土木工事部（東北支店駐在）	蝦名崇宏
東京土木支店	土木工事部（東北支店駐在）	山内輔
東京土木支店	土木技術部（東北支店駐在）	日下浩樹

1. はじめに

長内川橋は、震災復興のリーディングプロジェクトとして国土交通省 東北地方整備局が事業を進めている三陸沿岸道路「宮古田老道路」に計画された橋梁である。本工事の架橋地点は岩手県宮古市田老のケラス砂防ダム内に位置し、二級河川長内川を跨ぐ橋梁で、上下部・基礎一式工事として発注された。

本稿では、河川内に位置する深礎杭構築における対策工（地盤改良）および安全性・工程進捗の向上を図った高橋脚の施工、上部・下部工におけるマスコンクリート対策について、施工時の取り組みを報告する。

2. 工事概要

発注者：国土交通省 東北地方整備局

上部工形式：3 径間連続箱桁橋

橋長 194.000m 支間長 57.0m+89.0m+46.0m

幅員構成 W=12.0m (1.75m+3.50m+1.50m+3.50m+1.75m)

斜角 $\theta=90^{\circ}00'00''$ 荷重 B 活荷重，雪荷重無し

下部工橋脚形式：中空柱式橋脚

基礎工形式：柱状体深礎基礎 $\phi 11000$

図-1 に橋梁一般図を示す。

3. 深礎杭構築における対策工（地盤改良）

3.1 現状の把握

河川内に位置する P1 橋脚基礎部は深礎杭掘削位置において、地下水位が比較的浅い箇所であり、表層部における砂礫層は透水係数も大きいことから、掘削時に湧水の発生が予想される。湧水が大量に発生した場合、深礎杭掘削時に所定の深度に達するまでに地山の崩落が懸念される。

地下水の状況を把握し、現場条件にあった対策工を選定するため、当該個所で流向・流速試験を実施した。

試験結果、地下水の流れは長内川の流れと同じ方向で、流速は $1.80\sim 2.30 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ で、殆ど流れていない結果となった。

3.2 深礎対策工の選定・施工

薬液注入工法が地盤改良の工法として提案されていた。

しかし流速のある箇所では止水性に懸念があった。流向・流速試験の結果、地下水には殆ど流れがないことが分かり、改良箇所において薬剤が留まり固化できるので、薬液注入工法による止水性は確保できると判断、さらに施工費を他の工法と比較しても経済的であることから採用し実施した。また掘削作業は随時、地山の状態を確認しながら行い、ライナープレートと余掘り部分の充填材に初期材齢で自立性（強度）の確保ができる裏込め材 1:3 モルタルの注入を地山崩壊対策として実施した。

薬液注入により掘削箇所を確実に固結化できたことで、掘削中、湧水の発生が多少見られたものの、ライナープレート及びモルタル注入の併用作業により深礎杭構築のための掘削は所定の深度まで掘削できた。

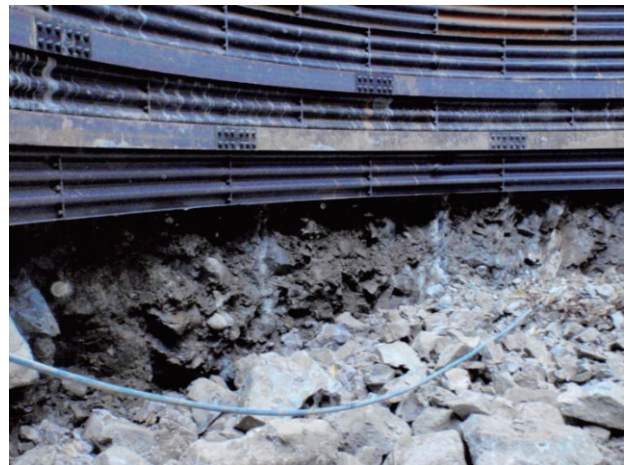
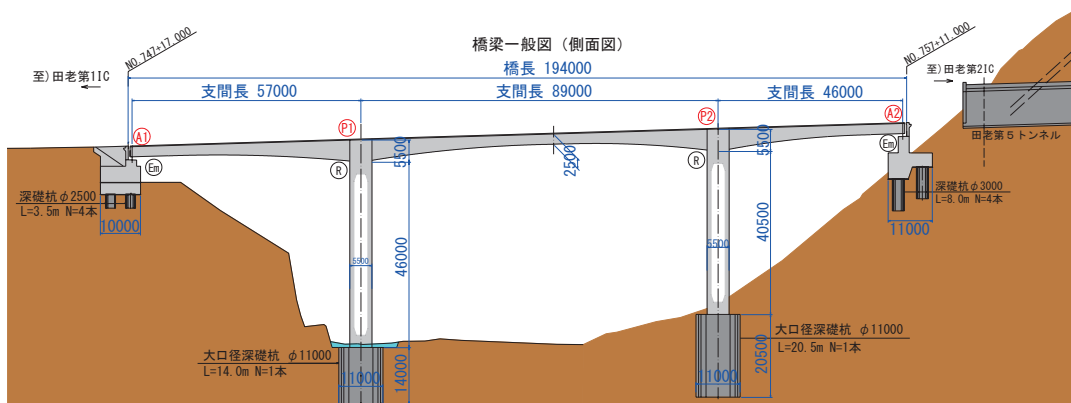


写真-1 深礎杭 掘削状況



4. 高橋脚の施工

高橋脚の施工において、当該工事では在来の施工方法を改良・応用し対応する事を基本とし検討・実施した。

4.1 足場の組立

足場の組立・解体は、ユニット化した足場材を、クレーンで架設・撤去することで高所作業を削減した。また組立時、足場と躯体の隙間を鉄筋・型枠組立時に施工ができる最低限の隙間幅で300mm以下としたことで、新たに作業足場を追加することなく、身を乗り出しての危険な作業も低減した。

4.2 鉄筋組立

橋脚部鉄筋（帯鉄筋、中間帯鉄筋）組立時、数段を地組みシステム化し、一括架設を行った。

システム化することで、鉄筋工の熟練度を問わずに精度よく、速やかに鉄筋を組み上げることができた。一括架設時には、専用の吊り天秤を用い、橋脚足場に干渉することなく所定の位置へ架設することができた。



写真-2 鉄筋地組み状況 吊り上げ

4.3 型枠組立

橋脚工の進捗が進むにつれ、高所足場上での型枠組立は場所が狭く、様々な危険要因も増えてくる。そこで橋脚型枠を各辺毎に1枚にパネル化し、一括で組込みをする方法とした。脱枠後の清掃や剥離剤の塗布、合板の張替え作業も、ヤードの平場で広げて出来るため作業性もよく、目違いの少ない型枠の製作ができた。



写真-3 パネル型枠吊り下し状況

5. マスコンクリートの施工対策

本橋における橋脚頂部、基部および柱頭部はマスコンクリートであり水和熱に起因するひび割れの発生が想定される。そのためコンクリート硬化時の内外温度差を低減する目的で空冷パイプクーリングでマスコンクリート対策を実施した。

5.1 マスコンクリート供試体による事前試験

事前試験に使用する供試体は2体とし、発熱特性確認用と空冷クーリングの熱伝達率確認用とした。これらの供試体から得られた計測結果と温度応力解析値との比較から熱物性値の推定、ひび割れ指数の算定を行った。

5.2 温度応力解析

事前試験結果より、熱物性値をフィードバックすることで高精度化した温度応力解析を実施し、ひび割れ指数を確認した。空冷クーリングを行うことで、施工時のひび割れ指数を低減することが可能となったが、一部分において目標とするひび割れ指数を下回る部位があり、その箇所にはさらなるひび割れ抑制対策として耐アルカリ性ガラス繊維ネットを配置し対処することとした。

5.3 施工時におけるコンクリート温度の確認

打設から養生期間のコンクリート温度を熱電対で測定し、温度応力解析結果と実施工時の比較を行った。実際の脱枠やクーリングの終了は解析結果と実測値を比較し、内外の温度差が20℃以下となった事を確認し終了とした。これらのひび割れ抑制対策により、有害なひび割れの発生は確認されなかった。

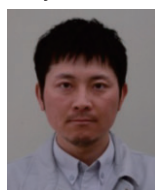


写真-4 空冷クーリング状況

6. まとめ

本稿では、橋梁一式工事として施工事例の少ない基礎・下部工について報告した。今回の報告が、今後の橋梁工事の参考になれば幸いである。

Key Words: 地盤改良, 高橋脚, マスコンクリート



佐藤直也



蝦名崇宏



山内輔



日下博樹