

上部工を工事経路とした下部工の施工

一新名神高速道路 塩川橋一

大阪支店	土木工事部	進繁樹
大阪支店	土木工事部	田中耕一
大阪支店	土木工事部	河中涼一

1. はじめに

塩川橋・上り線および下り線の両 A2 橋台および基礎構造は、隣接工区との協議の結果、背面のトンネル側からの施工ができず、最大張出状態となった塩川橋・下り線の上部工先端から行う必要があり、上部工張出先端には、重機やクレーンなど計画外の施工荷重が載荷されることとなった。また、工程短縮のために下部工基礎における杭長の見直しや施工方法の変更を行った。さらに、進入路となる A1 の延長床版をプレキャスト化することで、工事車両の通行止め期間を最小限にとどめた。本報告ではこれらの対応策とその効果について報告する。

2. 工事概要

本報告の対象となる下部工は、上り線 A2 橋台(逆 T 式橋台+深礎杭 ϕ 4.0m, L=14.0m×1 本, L=16.0m×1 本)および下り線 A2 橋台(逆 T 式橋台+深礎杭 ϕ 4.0m, L=6.0m×1 本, L=12.0m×1 本)である。また、工事経路として通行する塩川橋・下り線は、能勢電鉄、国道 173 号および一級河川塩川と交差する PRC3 径間連続ラーメン箱桁橋であり、P2 橋脚からの張出し施工長は 89.2m と、同形式の PC 橋としては国内最大級である。

3. 上部工張出先端からの下部工施工

3.1 上部工の変位計測

塩川橋・上り線 A2 橋台の深礎杭は、上下線 A2 間の斜面に設けた仮設構台上を土砂運搬用車両が往復して掘削土砂を運搬し、下り線上部工先端に設置したクレーンで橋面上にこれを引き上げ、上部工を走行する土砂運搬用車両に積み替えることで場外に搬出した。このように下り線上部工を工事経路とした施工に伴い、上部工先端には最大 70t 級のクレーンや重機など、当初計画には考慮されていない施工荷重が載荷されることとなり、主桁の高さ管理への影響が懸念された。そこで写真-1 に示すように、三次元自動追尾システムを用いて下部工施工中の上部工変位を常時計測した。計測結果を示した図-1 より、上部工先端の高さは気温の日変動や施工荷重の影響で日々上下しているものの、日照の影響がなく施工荷重が載荷されていない夜間では概ね元の高さに戻っていることが分かる。ここで、月日が経つと徐々に高さが下がっているのは、主桁自重によるクリープと気温低下の影響である。施工条件を考慮した解析より、想定外の施工荷重によるクリープたわみは最大で 10mm 程度と試算していたが、作業時以

外は施工荷重を徐荷するなどの配慮により、主桁の目立った高さ変化は確認されなかった。

3.2 深礎杭の杭長短縮

前述のとおり深礎杭の施工には、掘削土砂の運搬などに多くの時間を要する見通しとなった。下り線上部工を経由した土砂運搬経路を写真-2 に示す。そこで、深礎杭の長さを変更して施工期間を短縮することを検討した。改めて深礎杭施工位置の原位置地盤試験を実施した結果、当初 CL 級で設計を行っていた岩級区分の地盤は、CM 級相当の硬質なものであることが判明した。また、孔壁保護には一般的にモルタルライニング工法が採用されるが、国道近接箇所上空でのモルタル飛散に対するリスク低減のため、鋼製ライナープレートを用いた土留め工法による施工に計画変更した。これらの条件で深礎杭の再設計を行った結果、R 側の杭長は当初設計 16.5m を 14.0m に、L 側は 18.5m を 16.0m に変更することができ、工程の短縮を可能とした。



写真-1 下り線 A2 上部工の高さ計測状況

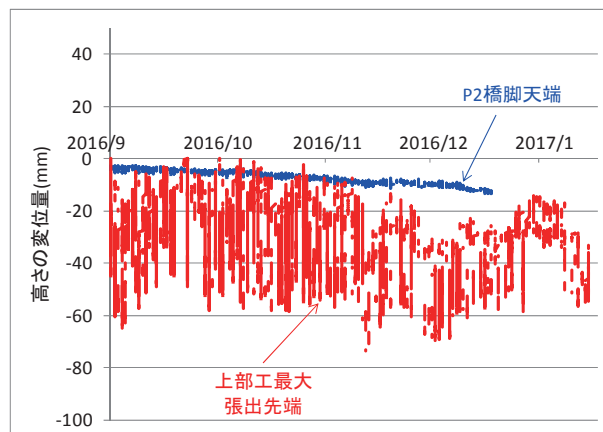


図-1 下り線 A2 上部工の高さ変化



写真-2 下部工施工における掘削土の運搬経路

3.3 深礎杭の掘削方法変更

各 A2 橋台の深礎杭掘削位置直下には能勢電鉄のトンネルが通過しており、通常の火薬による破砕を適用できず、人力による掘削を計画していた。しかし、原位置地盤試験結果より、深礎杭掘削位置における地盤は CH 級にも相当する硬質なものであることが判明した。そこで、一般的な火薬を用いた発破工法ではなく、低振動破砕工法に分類されるプラズマカプセル破砕工法を併用して掘削を行った。この工法変更と前述の杭長短縮を合わせて、当初約 180 日程度と見込まれた施工を約 70 日間で施工することができた。

3.4 A1 橋台の延長床版のプレキャスト化

塩川橋・下り線の A1 橋台部には、橋梁部に連結される場所打ち方式の延長床版が設置される計画となっていた。しかし、延長床版の施工期間中は車両が進入できないため、上下線 A2 橋台および深礎杭の施工が不可能となる。そこで、この通行止め期間を短縮するために場所打ちで計画していた延長床版および底版をプレキャスト部材へ変更する再設計を行った。このプレキャスト方式への変更で、通常は 60 日程度必要である延長床版の施工を、伸縮装置の設置まで含めて 9 日間で完了することができた。プレキャスト延長床版の架設状況を写真-3 に示す。



写真-3 プレキャスト延長床版架設状況

3.5 A2 橋台の切り土掘削

塩川橋・下り線 A2 橋台は、前述のとおり、下り線上部工先端から施工を行う計画へ変更した。それに先立ち、地山を 1700m³ 分掘削して本体構造の施工に取りかかる準備をする必要があったが、地形が急峻で進入路の確保すら難しい状況であった。そこで、急斜面の掘削に実績の多い 0.25m³ 級のクライミングバックホーを搬入し、施工を進めることとした。斜面の掘削状況を写真-4 に示す。この機械の採用で人力掘削では 300 日程度と見込まれた施工を約 30 日間で施工することができた。



写真-4 クライミングバックホーによる掘削状況

期を遵守でき、施主からも高い評価を受けることができた。本工事報告が今後の同種工事の参考となれば幸いである。

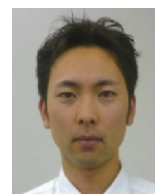
Key Words : 上部工を工事経路とした下部工の施工



進繁樹



田中耕一



河中央一

4. おわりに

本工事は急峻な地形や重要交差物など制約が多い中、路線開通までの限られた工期の中で遂行された。経済的には通常工法に比して劣るものの、設計的・施工的な改良を重ねて工