

東海道本線音羽川橋りょうP C箱桁架設の設計施工

東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部 （正会員）○ 森田 卓志
大内 慎一
荻田 倫之

1. はじめに

二級河川音羽川は、愛知県の東部に位置し（図1）、現在愛知県により河川改修・拡幅事業が実施されている。この事業に伴い、J R東海では、東海道本線と交差する音羽川の河川断面が大幅に増大するため、橋りょうの架け替え工事を行っている（図2）。本稿では、橋りょう架け替え工事で実施した橋りょう上部工のP C箱桁（桁重量約400t）リフトダウン工法の設計・施工について報告する。

2. 工事概要

（1）プロジェクト概要

東海道本線の西小坂井・愛知御津間の音羽川に架かる音羽川橋りょうは、明治41年架設の無道床橋りょうであるが、橋長(23.0m)が河川改修計画幅の半分程度しかなく、河川の洪水疎通能力を著しく低下させている。このためJ R東海では愛知県からの委託を受け、鉄道橋緊急対策事業により平成11年度から18年度までの工程で改築工事を実施している。

（2）工事概要

本工事は、仮線を本線の両外側に敷設する仮線方式を採用し、旧橋りょうと同位置に新橋りょうを構築する計画である。このため新橋りょうは仮上下線線間の狭隘なヤードでの施工となる。新設橋りょうは、桁長59.7mの2径間連続P C箱桁(径間32.5m+25.9m, 単線並列)で、当初計画では上部工は一括架設・一括降下(河川高水位の制限により原位置施工不可)であったが、施工段階で2分割施工へ計画変更し、第1径間側(現行河川上)は計画位置より約2m高い位置で製作して降下、第2径間側は第1径間側降下後に計画位置に直接施工する計画とした。

3. 設計および施工の検討

（1）桁の分割施工の検討

上部工を2分割施工へ変更するにあたり、桁の設計における主な変更点は次の通りである。（図4）

- ・桁の分割位置はモーメント中立($M=0$)の位置とし、分割位置付近には補強鉄筋を配置した。
- ・第2径間側のP Cケーブル本数は、第1径間側と同数とした場合

合設計上余裕があるため、分割位置で半数を定着、残りを接続して第2径間側まで伸ばすこととした。

（2）桁降下作業の検討

桁降下作業の方法については、次の3つの方式について比較検討を行った。

- ①鉛直ジャッキとサンドルの組み合わせで、桁を受け替えながら降下させる“ジャッキ盛替え方式”
- ②ロングストロークのパワージャッキを使用して、桁を一気に降下させる“パワージャッキ方式”

キーワード：鉄道橋緊急対策事業、リフトダウン工法、2径間連続P C箱桁、分割施工

連絡先：愛知県名古屋市中村区名駅1-1-4 JRセントラルタワーズ tel:052-564-1731 fax:052-564-1734

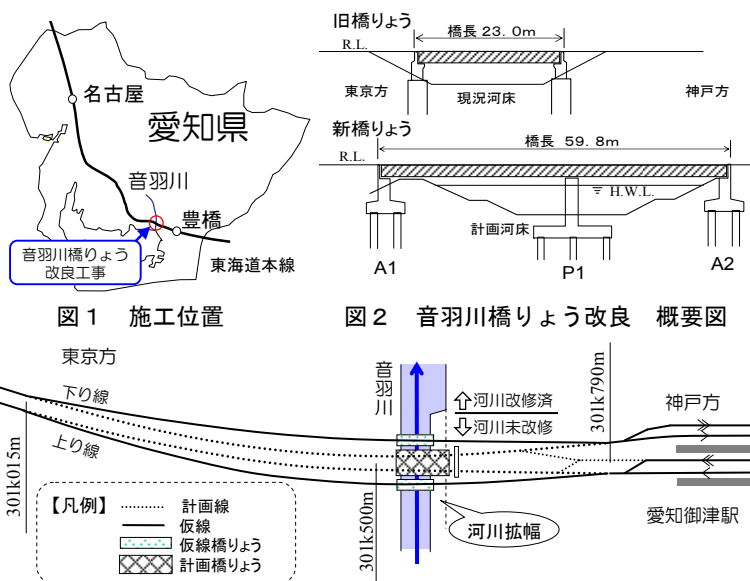


図3 音羽川橋りょう改良工事概略平面図

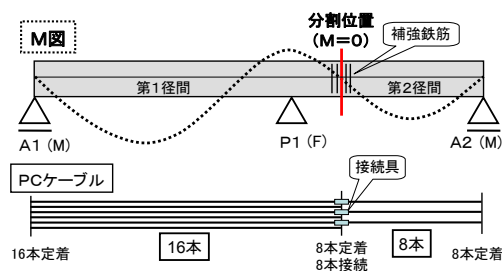


図4 桁の設計変更概要

③リフティング装置で桁を吊り下げながら、装置内で盛り替えつつ降下させる“リフトダウン方式”

上記の各方式を比較評価した結果、過去の実績は少ないが、狭隘な施工ヤードにおける施工性、安全性に優れたリフトダウン方式を採用することに決定した(図5)。

4. 施工の概要

PC箱桁のリフトダウン工法の施工手順の概要は以下の通りである。

①第1径間側の桁製作：計画位置より約2m高い位置に桁を製作。この際箱桁のウェブ部(A1, P1上)には桁吊り用のPC鋼棒を予め設置した。

②門型構台、リフティング装置設置：A1橋台、P1橋脚上に門型構台を設置し(写真1)、上り線桁側にリフティング装置(写真2)及び桁落下防止用サンドルを設置。リフティング装置は各構台に左右2箇所ずつ計4基設置し、各々に1基のセンターホールジャッキを使用した。各構台上の左右のジャッキは1台の油圧ポンプで制御を行った。

③試験吊り、支保工てっ去：①で桁に埋め込んだPC鋼棒とリフティング装置のPC鋼棒を接続し試験吊りを実施。問題がないことを確認した後支保工のてっ去を行った。なお、ここで使用したPC鋼棒は安全率2以上を確保し、万一鋼棒が複数本折損しても桁が落下しないよう配慮した。

④桁降下：リフティング装置のジャッキの油圧をゆっくりと減圧することにより、桁を徐々に降下させた。1回の操作で10cmずつ桁の左右を交互に下げることにより桁に有害な傾きやねじれが生じないよう慎重に実施した(写真3)。

⑤桁の据付：桁据付時の微調整はチェンブロック等で引き込むことで容易に行うことが出来、実際に設置誤差1cm以下で据付を完了した。

⑥リフティング装置移設、下り線桁降下：リフティング装置を下り線桁側に移設し、③～⑤の作業同様に実施した。これにより上下線桁とも所定位置への据付が完了した(写真4)。

⑦門型構台のてっ去：桁降下作業終了後、リフティング装置及び門型構台をてっ去、桁の切欠部を埋める施工を行った。

以上の手順で桁降下に要した時間は、ジャッキの盛り替え・安全用サンドルのてっ去を含めて1サイクル約30～40分程度で、桁1連を約2m降下させるのに1日半程度を要した。

5. おわりに

本工事で施工したPC箱桁のリフトダウン工法は、従来の適用事例はほとんどないものではあったが、桁の両側が営業線直近という非常に制約の大きい現場におけるPC箱桁の降下作業という条件下において、施工性、安全性、経済性、工期を総合的に判断した結果採用することとした。また、施工においては設計者、施工者および当社間で十分な検討を実施した上で、慎重に施工を進めた結果、無事故にて完了することができた。

最後に、計画段階から実施工までご協力いただいた関係者各位に紙面を借りて御礼を申し上げたい。

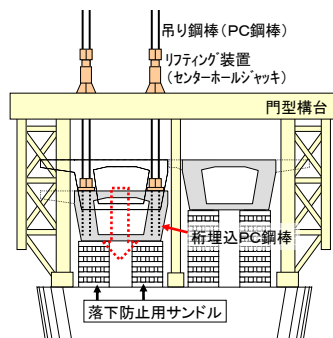


図5 リフトダウン方式

リフトダウン方式の特徴

長所	降下作業中、桁下空間を占有しない 桁据付時の微調整が容易 桁の支持位置が架設時と本設時で同じ 常に2重系の桁支持を確保できる 橋脚・橋台上のみで作業が完結する
短所	設備規模が大きい 桁の張出部に切欠が必要になる PC箱桁での適用は実績に乏しい



写真1 門型構台の設置



写真2 リフティング装置



写真3 桁降下状況



写真4 桁降下完了