

鉄道橋の横取り一括架替え架設施工

日本鋼弦コンクリート株式会社 正会員 ○石澤 純一
 大日本土木・大林組共同企業体 高井 茂樹
 大日本土木・大林組共同企業体 須原 大介
 日本鋼弦コンクリート株式会社 正会員 足立 伸朗

1. はじめに

本工事は、京都府精華町を流れる1級河川淀川水系煤谷川の増水に備え、煤谷川全線にわたり拡幅改修する京都府の事業のうち、河川断面の最も小さい近畿日本鉄道株式会社 京都線宮津-狛田間煤谷川既設鉄道橋(RCスラブ2径間7.0m+5.0m)を撤去し、新設鉄道橋(PC下路げた1径間21.5m)を一晩で架替える工事である。

PC下路げた製作期間中の営業線確保のため、既設橋を撤去し、仮設工事げた(以下、仮げたと呼ぶ)が架けられている。本工事では、PC下路げたの一括横取り架替え架設にあわせ、仮げたの撤去も行った。

本稿では、上記の特徴をもつ煤谷川橋梁の施工についての概要を報告する。

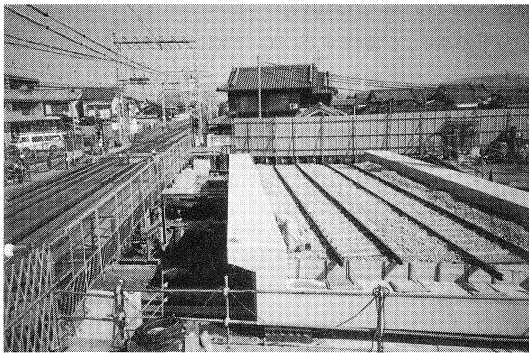


写真-1 架設前

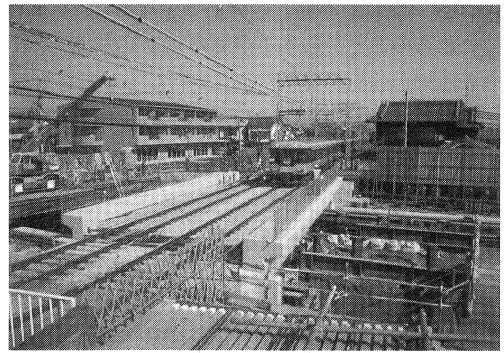


写真-2 架設完了

2. 橋梁概要

新設鉄道橋の構造形式は、鉄道営業線確保および河積拡大の条件にて橋梁架替えを考慮した結果、上下線一体のPC下路単純桁構造が採用された。

表-1 橋梁諸元

構造形式	ボスレーション方式PC下路単純桁	
橋長	21.500m	
桁長	21.300m	
支間	20.300m	
全幅員	10.800m	
架設時の桁重量	6600kN (バラスト荷重を含む)	

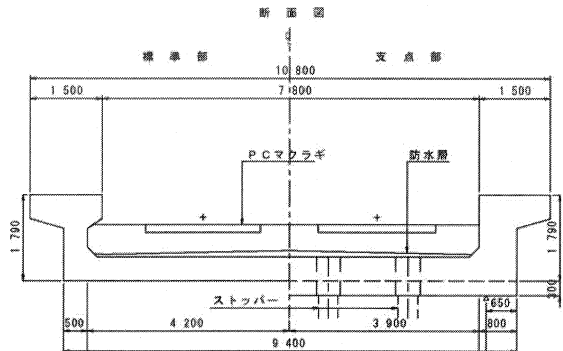
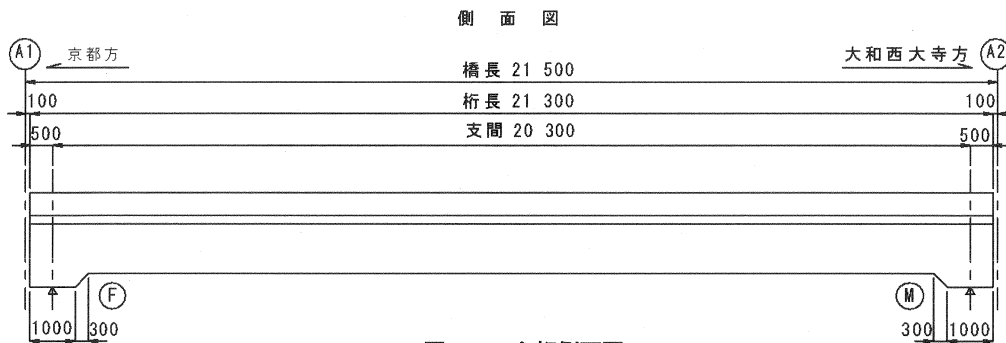


図-1 主桁断面図



3. 一括架替え横取り架設を行うにあたっての工法選定

架設方法の選定にあたり、以下の事項が最大の課題となった。

- ① 営業線を架替えるため、一晩の線路閉鎖時間内 (0:35~4:40) に全ての施工を完了すること。
- ② 住宅が密集し進入路の確保ができないため、大型クレーンの使用ができない。
- ③ 総重量 6600kN の構造物を安定した状態にて架設しなければならない。

これらのことから本工事での架設工法は、架設位置の下流側にて製作する PC 下路げたを、製作ヤードから新設橋台前面まで敷かれた走行レール上をスライドさせていく横取り架設工法を選定した。

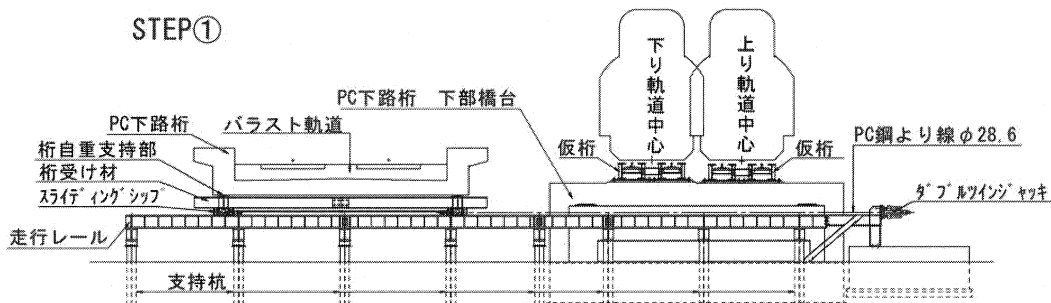
横取り架設工法を選定した理由を以下に示す。

- ① 油圧ジャッキにて所定位置に引き寄せるので、移動時間の計画が確実にできる。
- ② 大型クレーンを必要としない。
- ③ 大きな重量の PC 下路げたを安定した状態で移動できる。
- ④ 事前に摩擦係数および移動速度の測定が同条件にて容易に確認できる。

4. 施工概要

作業項目を以下に示す。施工ステップを図-3に示す。

- STEP①: PC 下路げた製作完了後、スライディングシップ (図-4) で仮受けする (昼間)。
 - STEP②: 建築限界まで試験横移動を行う (昼間)。
 - STEP③: 最終電車通過後、仮げたの撤去を行う (夜間)。
 - STEP④: 仮げた撤去完了後、PC 下路げたを横移動する (夜間)。
 - STEP⑤: 所定の位置にて据付を行う (夜間)。
- } 一晩にて施工



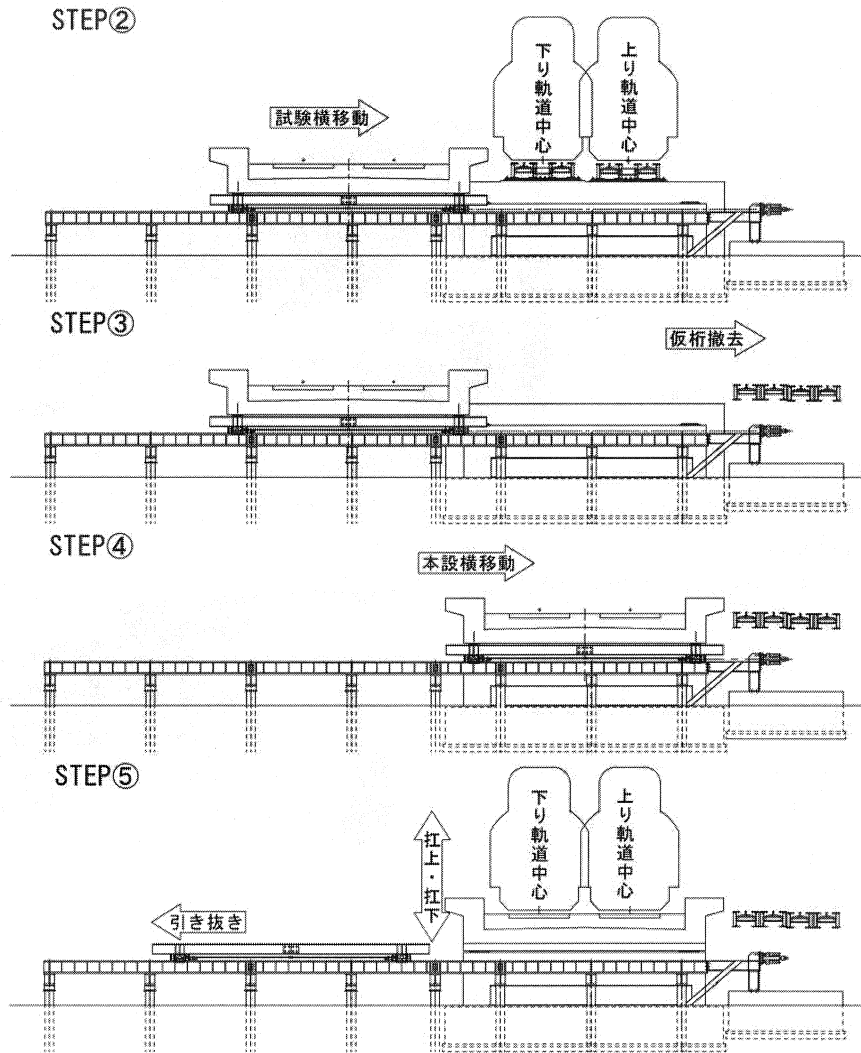


図-3 施工ステップ図 (支点部断面)

5. 施工上の特徴

本工事の架設方法にて重要となった機械選定および施工上の特徴について以下に示す。

5. 1 すべり面の構造

6600kN と大きな主桁の重量を両支点部にて受けて横取りを行うため、主桁横取り時の摩擦抵抗力を極力低減できるすべり面の構造が重要であった。

過去の実績を調査した結果、鋼製ローラーによるころがり摩擦係数は0.05、フッ素樹脂とステンレスのすべり摩擦係数では0.10となっていたが、鋼製ローラーの場合には部材製作時の精度・部材損傷時の機能不全が懸念されたため、本工事では摩擦係数は高い「フッ素樹脂(テフロン)とステンレス」の組み合わせを採用した。

実施工の結果は、最大摩擦係数が0.052と過去の実績よりも低くなり移動速度の向上に繋がった。

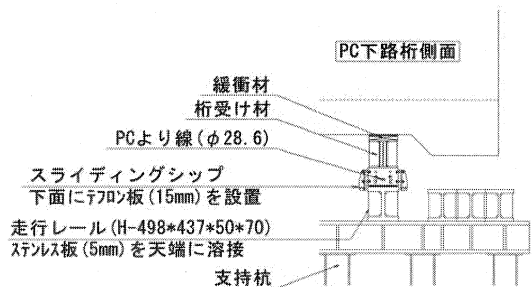


図-4 スライディングシップ設置図

5. 2 横取りジャッキ

工程がタイトであり、主桁横取り作業の時間短縮を計るため700kN連続引き込みジャッキ(写真-3)を選定した。

選定理由は、ジャッキストローク盛替え時間のロスがなく、連続した引き込み作業が行えることである。

ジャッキ能力は、摩擦係数を0.10と想定し水平力は330kNと仮定した。

実施工の結果は、平均移動速度=49.4cm/minであり、最大引き込み張力は170kNであったことから、ジャッキ能力は十分満足し、適切な選択であった。

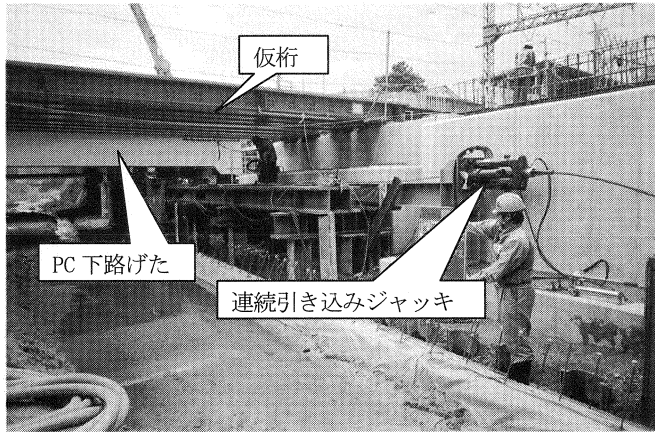


写真-3 横取りジャッキ (A2橋台側)

5. 3 遊間の調整

主桁を約9m横取り移動するため、移動誤差による遊間の調整が必要と想定された。対処方法としては、鉛直ジャッキの下に軸方向位置の調整が可能なジャッキを設置し、鉛直ジャッキ自体を動かさず方法を採用した(写真-4)。

上記の方法を採用したのは、軸方向の調整を別の機構にした場合、人員の移動によるタイムロスが発生すると想定されたためである。今回採用した構造では、主桁の扛上・扛下作業時に作業人員の移動を行わず施工ができ、タイムロスを最小限に施工できた。

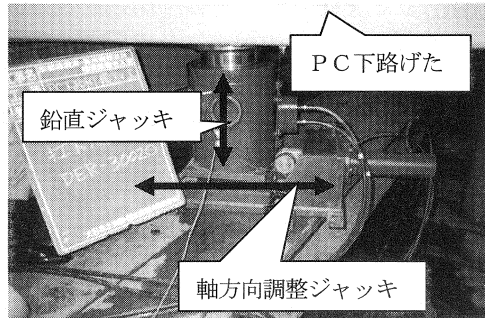


写真-4 鉛直及び軸方向調整ジャッキ

6. 工程

表-2に新設鉄道橋の一括架替え横取り架設時間工程を示す。営業線を休止することなく一晩で架替え施工を行うタイトな工程であったが、試験横移動の結果を工程にフィードバックする事により、横取り作業については時間工程をより正確に掌握でき全体の時間工程に余裕ができた。

以上の結果、主桁横取りは想定より早く施工することができた。

表-2 実施工程表

時 間	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
分	10 20 30 40 50	10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50	0 10 20 30 40 50
局 通 関	係下り線 上り線		最終 0:12 0:35			線路閉鎖	4:40	始発 5:16	
作 業 内 容			最終 0:29	1:15		電車線休電	4:15	始発 5:38	
打合せ・準備	○								
【軌道工】 レール・信号等撤去	○								
【仮桁撤去工】 横引き撤去	○								
【PC下路折架設工】 横引き	○								
ジャッキアップ～横軸方向調整～ジャッキウレストップバー挿付	○								
【軌道工】 レール・信号等復旧	○								
後片付け	○								

7. おわりに

時間が制限された営業線の一括架替え横取り架設という厳しい条件の中で、ジャッキ制御装置を含めた施工機械の進歩を改めて認識した。本稿が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたり、適切なお助言およびご指導いただいた近畿日本鉄道株式会社の工事担当の方々ならびに、関係各位の協力に深く感謝します。