

岩出 IC Dランプ橋

CONSTRUCTION OF D RAMP BRIDGE IN IWADE IC

真嶋 敬太*
Keita Majima

1. はじめに

紀北西道路は、京奈和自動車道のうち紀ノ川市神領から和歌山市弘西までの延長 12.2km の区間を整備するもので、阪和自動車道と接続して高規格幹線道路ネットワークを形成し、京奈和自動車道の一区間として広域的な役割を果たすとともに、一般道路の交通混雑の緩和、紀の川流域地域基本計画の支援など地域の発展を目指して建設が進められている。

紀北西道路岩出 IC Dランプ橋上部工事は、このうち岩出根来 IC の下りオフランプの橋梁であり、最小半径 50m の平面線形を有する連続箱桁橋である。

本稿では、本橋最大の特徴である平面線形による課題への対応を主題に、現場工事について報告する。

橋梁形式：鋼 5 径間連続非合成箱桁橋

橋 長：190.0m

支 間 長：39.0m+19.0m+39.0m+39.0m+54.0m

幅 員：6.650m～8.320m

平面線形：(A1 から)A=45m,R=50m,A=50m,R=800m

工事範囲：桁架設工，床版工，壁高欄工，付属物工

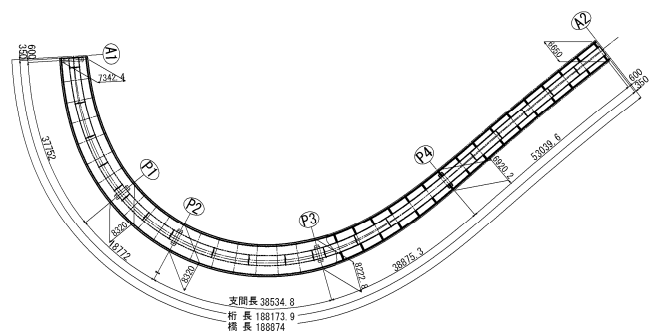


図-2 橋梁平面図

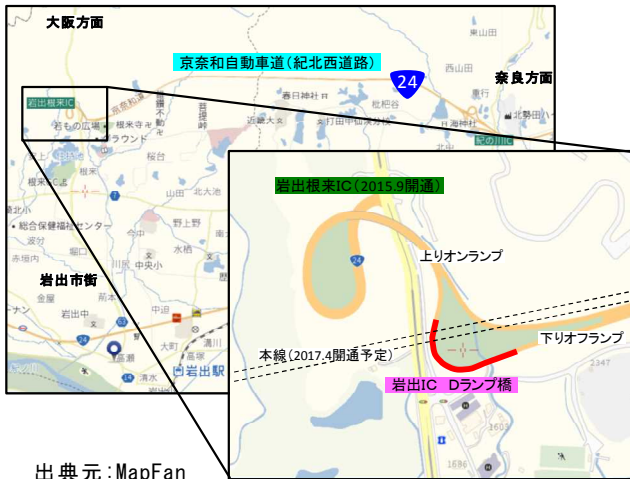


図-1 現場位置図

2. 工事概要

工 事 名：紀北西道路岩出 IC Dランプ橋上部工事
 発 注 者：国土交通省 近畿地方整備局
 工事場所：和歌山県岩出市根来地先
 工 期：2014年5月8日～2015年6月30日

3. 曲線への対応を考慮した鋼桁の架設

3.1 鋼桁架設時の課題

本橋の架設工法は、550t吊オールテレンクレーンを用いたトラッククレーンベント工法で、架設上の課題は曲線橋の“通り”の管理であった。

鋼橋架設における橋桁の“通り”管理は、架設時に支点間ごとに桁中心をトランシット等で視準し、架設するブロックの先端において桁中心と視準線とのズレを管理する手法が一般的に用いられる。

しかしながら、本橋は平面線形が最小で R=50m のため、支点間を結ぶ視準線は桁ブロックから飛び出した位置となるため、一般的な管理方法の適用は困難であった。

また、余談ではあるが、実務上の細かな問題点として、架設時にトランシットをセットする際の後背基準点(いわゆる『バック』)を設置する場所の確保が非常に困難であった。これは、平面線形の曲率に加えて、橋脚高が 20m

* 工事本部 橋梁工事部 工事2課

～30m という高橋脚であったことと、路下の改良工事によって工事ヤードの地形が日々変化していくという現場条件が大きく影響している。

3.2 架設時の管理手法

本工事における曲線橋の“通り”の管理について、以下の手法を実施した。

- ①架設時にトランシットの視準線と桁位置を比較するために、長尺定規を改良して直接的かつ数値により通りを管理した。この時、架設ブロックの先端は連結板等が支障となったため、先端部に近い格点部に定規を設置した(写真-1)。
- ②仮組形状の正確な再現のために、仮組立時のデータを管理値として、上下フランジの端部でジョイントの隙間を計測管理した。
- ③各径間の架設完了ごとにトータルステーションにより支点と格点の座標を計測し、“通り”の出来形確認を行った。

なお、架設中は各支点部に水平ジャッキ，ベント部にはレバーブロックを設置し、随時平面線形を調整しながら架設を進めた。

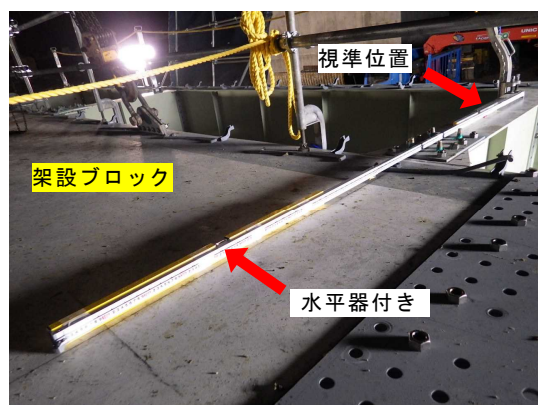


写真-1 通り視準用定規

3.3 平面出来形

以上の管理手法により、鋼桁の“通り”出来形は、規格値 31mm に対して 6mm の誤差（P4～A2 支間部）であり、国交省の規格値を充分満足することができた。また、格点位置の座標計測結果の誤差は 10mm 以下であり、設計通りの平面線形を実現することができた。

本工事では、鋼桁架設における出来形管理の社内管理値を国交省規格値の 80% に設定していたが、支間長・全長を含む全ての平面出来形において社内管理値の 50% 以内(国交省規格値の 40% 以内)とすることができた。

4. 床版・壁高欄の施工

4.1 型枠工

(1) 床版型枠の工夫

本橋の床版は平面線形を考慮して一般的な RC 床版が採用されている。

RC 床版の場合は現地で転用する合板を加工して型枠を組み立てるが、本橋では曲線に対応するため、ほとんどの合板が本橋専用の加工となった。

曲線への対応としては、以下のような工夫を行った。

①曲線部では合板の端部を 5cm 程度重ねた状態で仮配置し、重なった分を順次切断加工することで、隙間無く組み上げた(写真-2)。

②ハンチ部型枠の加工は、曲線にテーパが加わることでさらに複雑となるが、中間部に切り込みを入れて鋼桁の曲線に合わせた(写真-3)。

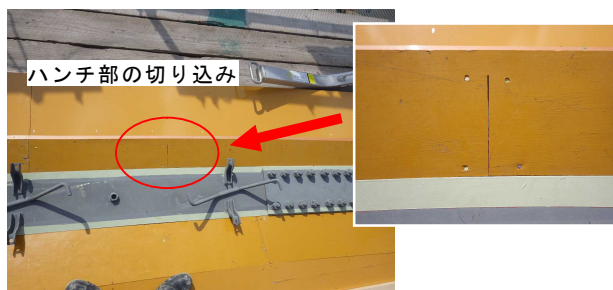
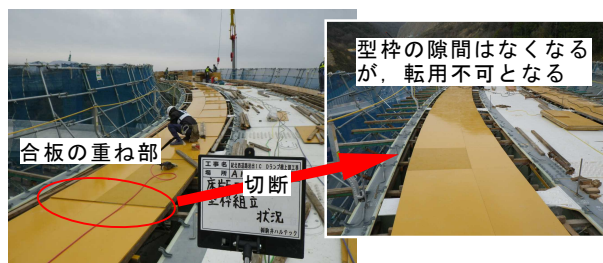


写真-3 床版型枠工②

(2) 壁高欄型枠の工夫

最初の課題として、壁高欄の型枠は通常、合板の定尺である 1.8m(6 尺)のユニットであるが、曲率の小さな範囲では、サグ量が 10mm 程度となり曲率に追従できない。

そのため本工事では、R=50m の範囲とその両側 10m 程度において型枠のユニット長を 90cm(定尺の 1/2)とすることで曲線に対応した。

もう一つの問題として、壁高欄は曲線の影響により、L 側・R 側の内外 4 ライン全てで長さが変わる。そのため、定尺の型枠ユニットを端部から組み立てていくと、内枠と外枠がずれてしまう。このことを考慮して外枠にセパレータ孔をあけることが望ましいが、本工事におい

ではこの影響を失念し、一定間隔で外枠のセパレータ孔をあけてしまった。

これを解決するために、曲線外側の内枠が 30cm 程度ずれた時点（型枠の補強パネル単位）でずれた分の型枠を切断し、それを加工して曲線内側の内枠にはめ込むことで対応した（写真-4）。

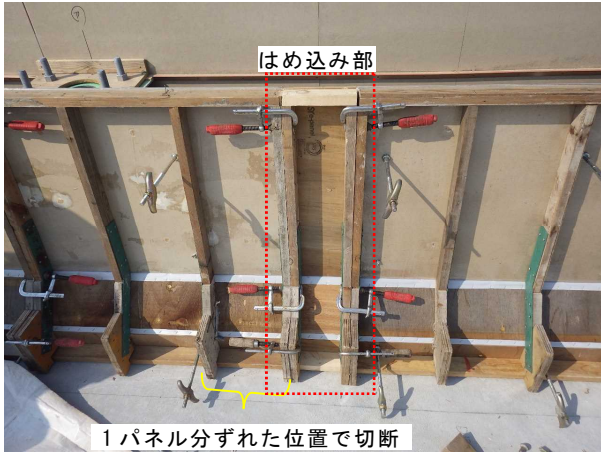


写真-4 壁高欄型枠工

4.2 鉄筋工（床版鉄筋の工夫）

鉄筋工における曲線対応の問題点としては、以下のことが考えられた。

- ①配力鉄筋（最大：D22）は、曲線に追従できるか？
- ②主鉄筋の形状（折り曲げ位置）が、曲線による幅員変化のために常に変化する。

①について、施工前に鉄筋加工場において曲線を再現し、追従できることを確認した。なお、当社の床版施工における標準要領として、鉄筋の交差部が全結束となっていることも少なからず効果があったと考えている。

次に②の問題については、全ての格点（5～6m 間隔）における床版の断面図を作成し、主筋の折り曲げ位置を指示した。さらに、断面図のない格点間の主鉄筋についても折り曲げ位置の寸法を直線補完して、数本ごとに加工寸法を変化させた。

これらの対策を行った結果、鉄筋間隔の出来形計測結果は、計測数 1850 点に対して約 90%で規格値の 50%以下とすることができ、99.9%が規格値の 80%以下となった。

5. その他の苦勞したこと

5.1 工事の輻輳に伴うヤード競合

「3.曲線への対応を考慮した鋼桁の架設」でも触れたが、本工事は開通を目前に控えたインターチェンジ工事の一部であり、道路改良工事、トンネル工事、橋梁上部工事、舗装工事、設備工事が一斉に工事を進めており、

工事着手時にはどのように架設を行うかも考えられない状況であった（写真-5）。

大きな問題としては、次の3つが挙げられた。

- ①本線部の切土・盛土工事のため、ダンプ車の動線を必ず確保しなければならない。
- ②ヤード内を流れる洞尾川（うつおがわ）の暗渠工事及びヤード内仮水路の撤去のため、ヤードが分断される期間が生じる。
- ③P4～A2 径間は、A2 背面のヤードから架設を行う計画であったが、アプローチの工事用道路は勾配 10%以上の砂利道になっており、架設クレーン及び搬入トレーラは進入不可能である。

本工事における最初の重要な業務は、これらの課題をクリアできる架設計画の立案であった。

対策としては、まず③の問題は発注者との間に条件変更という形でスムーズに協議が整い、架設クレーンを大きくする（120t 吊⇒550t 吊ラフィングジブ仕様）ことで、P4 側から架設する計画が認められた。

次に①、②については、大きく2つの提案を行った。一つは、他工事と最も競合する本線部の架設を工事ヤード内から行うことをあきらめ、隣接する県道を対面通行規制することで道路上から架設する方法、もう一つは、架設作業を夜間に行うことで、他工事との競合を避ける、というものであった。

これら提案に対し協議した結果、道路上に 550t 吊クレーンを据付けることが困難であることなどの理由により、夜間に架設を行うことで決定した。しかし、実際の施工では昼間の工事によりヤードの地形が変化したり、移動されているはずの資機材が残置されていたり、といった問題が生じ、他工事との調整には多大な労力を要した。

また、ベントの組立およびクレーンの移動については昼間に行うため、工程管理には頭を悩ませた。



写真-5 現場着手時のヤード状況

5.2 キャンパー管理

「2. 工事概要」の設計条件に示すとおり、本橋は不等径間の1主桁連続箱桁橋であり、鋼桁架設時のキャンパー管理には次の問題点があった。

- ①他工事との施工ヤードの調整により、架設順序は A1 から A2 への一方通行で限定された。
- ②ヤード調整により、ベント設備は図-3 に示す位置に限定された。なお、P4～A2 は先述の洞尾川があり、A2 と洞尾川の間は山斜面のため、最大支間長の径間に P4 直近と A2 直近の2基しかベントを設置できなかった。
- ③他工事との工程調整により、A1～P3 のベント設備は鋼桁が P3 に到達した時点で解放しなければならなかった。

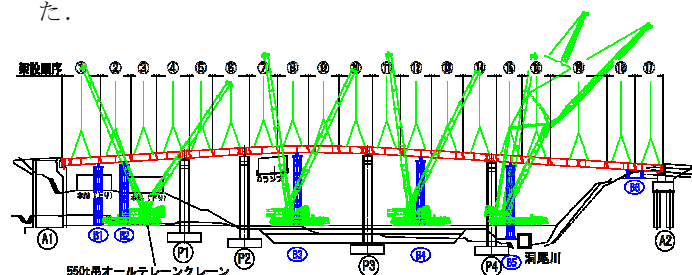


図-3 架設計画側面図

これらの問題に対しては、次の対策を実施した。

- ①A1～P3 の高力ボルト本締めを先行し、ベント設備を解放しても P3～A2 のキャンパーに大きく影響しないことを立体骨組解析により検証した。
- ②P4～A2 のベント不足に対しては、まず、ベント設備を可能な限り支間部に設置できるようにヤードを改造し、P4 横 Joint-19 の仕口を可能な限り上向きに調整した。キャンパー出来形の結果としては、全体として十分に規格値を満足することができた。P4～A2 径間は想定した通りの下がり傾向となったが、社内規格値 $\pm 41\text{mm}$ に対して -34mm に収めることができた。

なお、この問題とは別に曲線の影響による道路左右のキャンパー相対差についても懸念したが、曲線区間の支間長は短く、箱桁幅が広く張出しの短い断面であるため、立体解析の結果も合わせて大きな影響はないと考えた。

結果は、道路左右での誤差の相対差は2～3mmに収まっており、当初の判断は正しかったといえる。

6. おわりに

紀北西道路は、本工事を含ま根来岩出 IC までが平成27年和歌山国体に合わせて昨年9月に供用開始された。

本工事の完成検査直後に橋面舗装が施工され、2か月後には一般車両が走っている、という状況である。

本稿では、平面線形に $R=50\text{m}$ という曲線を有する橋梁の現場施工について報告を行ったが、実際に着工してみると、前述した本橋の構造的な問題よりも大変な課題が山積されており、まず、架設ができる状況を段取りし、発注者や隣接工事と協議・交渉することに労力を費やした記憶がほとんどである。

社内では、森川課長率いる計画2課のメンバーをはじめ、設計担当山野氏、製作担当小早川氏、品質証明員も担当いただいた村上工事課長、もちろん現場を直接サポートいただいた方々を含め、たくさんの方々のご協力のおかげで、なんとか無事故・無災害で完了させることができた。お疲れ様でした。ご協力に感謝します。

また、関係各位の努力の結果、本工事は和歌山河川国道事務所長の工事表彰をいただくことができた。

本稿の報告が今後の工事において、少しでも役に立つことがあればうれしく思います。

最後にこの場を借りまして、国土交通省近畿地方整備局およびご協力いただいた皆様に感謝の言葉を述べさせていただきます。



写真-6 完成時の全景写真