山陰近畿自動車道野田川大宮道路(仮称)野田川橋梁の架設について

森本 英夫

京都府道路公社建設事務所 建設第一課 (〒626-0003京都府宮津市字漁師1775-26)

山陰近畿自動車野田川大宮道路における(仮称)野田川橋梁については、下部工の着手から約5年の年月を経て今年6月に完成した。特に、鋼5径間連続開断面箱桁架橋工事(以下、上部(その2)工事とする。)の範囲においては、国道、府道(2路線)、二級河川及び鉄道が交差しており、それぞれの施設への配慮や交通管理者との調整を伴う中での工事であった。

今回は特に制約が大きかった上部 (その2) 工事における架設工法選定の経緯と、施工時に特に配慮した内容について報告を行うものである。

キーワード 手延べ式送り出し架設,一括架設、送り出しヤード、鉄道営業線近接工事

1. はじめに

山陰近畿自動車道は鳥取市から豊岡市を経て宮津市に 至る延長約120kmの地域高規格道路で、「京都縦貫自動 車道」、「北近畿豊岡自動車道」及び「中国横断自動車道姫 路鳥取線」の各地域の高規格道路と接続し、広域的なネ ットワークを形成する路線である。野田川大宮道路 (国道312号)は、その一部を構成する延長4.3kmの道路 で、2016年度の供用を目標に整備を進めているところで ある。(図-1)

(仮称) 野田川橋梁は野田川大宮道路の与謝天橋立IC に隣接する起点部に位置し、宮津市須津と与謝郡与謝野 町弓木を結ぶ延長589mの橋梁である。

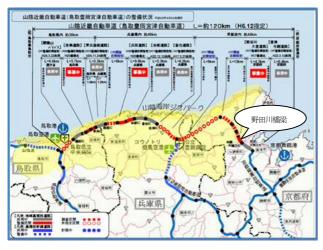


図-1 山陰近畿自動車道整備状況

2. (仮称) 野田川橋梁について

本橋梁は橋台2基と橋脚10基の計12基の下部工と、鋼 構造で二種類の主桁形式の上部工から構成されている。

現地では二級河川野田川の河道をまたぐ形となっており、下部工については直接基礎形式のものと杭長が約30mに達する杭基礎形式のものが混在し、起伏の激しい基盤岩の上に堆積した沖積層の影響を大きく受けている。

上部工は主に経済性からA1橋台からP6橋脚までの区間(平均支間長約41m)が鋼6径間連続少数鈑桁形式、P6橋脚からA2橋台の区間(平均支間長約69m)は鋼5径間連続開断面箱桁形式を採用している。

両形式とも合成構造であり、床版については鋼・コンクリート合成床版を採用している。

それぞれの形式についての標準断面を(図-2)(図-3)に、橋梁全体の側面図を(図-4)に示す。

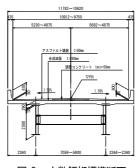


図-2 少数鈑桁標準断面

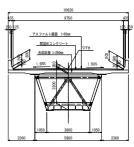


図-3 開断面箱桁標準断面

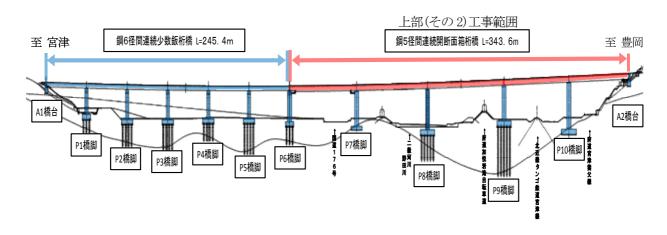


図-4 (仮称) 野田川橋梁全体側面図

3. 架設工法選定の経緯

上部(その2)工事の実施に伴う架設工法の選定を行うにあたり、特に以下の2つの条件について考慮する必要があった。

(1) 交差施設への配慮

今回施工する区間の工事範囲を(図-5)に示す。橋 桁の架設範囲には起点側より国道176号、二級河川野 田川、府道加悦岩滝自転車道線、北近畿タンゴ鉄道宮 津線(京都丹後鉄道宮豊線)及び府道宮津養父線が交 差しており、各施設への影響を最も小さくする必要が あった。

また協議を進める中で、交通管理者より国道及び府 道の同時通行止めは一時的でも同意出来ない旨の条件 を付され、これについても考慮する必要があった。

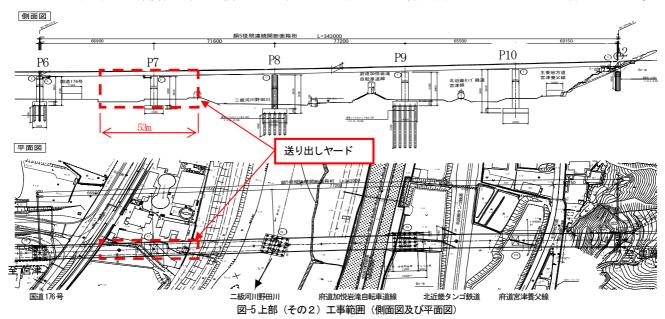
(2) 野田川左岸の厚い軟弱地盤

野田川の左岸側(鉄道側)には、有機質土や粘土混じりシルト等の軟弱な沖積層が厚く堆積しており、北

近畿タンゴ鉄道に近接する箇所では基盤まで約35mもの厚さがあることが確認され、特に地表面から約11mの深さまではN値が4以下の非常に緩い層となっており、鉄道敷に近接しての作業は軌道の変位等を生じる恐れがあった。(図-6)

以上2つの条件から、道路への通行の支障や河川管理上の影響を可能な限り少なくし、鉄道近傍での大型重機での作業を極力減らすことができる工法として、P7橋脚からA2橋台の区間は多径間の手延べ式送り出し架設工法を、P6橋脚からP7橋脚の範囲は国道上空の一括架設を含むクレーン・ベント架設工法を採用した。

なお、当初はP3橋脚からP6橋脚の範囲をヤードとして全区間(343m)を手延べ式送り出し架設で施工予定であったが、交通管理者からの条件で2工法を併用することとなった。これに伴い、手延べ式送り出し架設で使用できる送り出しヤード長は最長径間(77.2m)よりも短い約53mしか確保出来ないこととなり、当初発注時から大幅な変更を伴う条件で施工を進めざるを得なくなった。



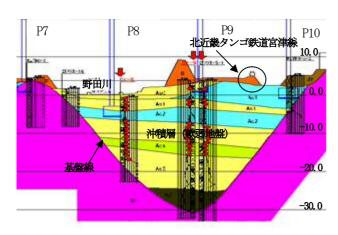


図-6 野田川左岸の厚い軟弱地盤状況

4. 工事の実施について

以下、各架設工法実施の際に、特に配慮して施工した点について記載する。

(1) 手延べ式送り出し架設

上述のとおり送り出しヤードが短くなったことから、1回に送り出す桁の延長が短くなり、送り出し回数が当初の8回から14回に増加した。(図-7)

特に以下の二点についてはヤード変更に伴う工事実施 の際の課題となり、その解決に努めた。

(a) 手延べ桁のP8橋脚到達までの安全確保

P8橋脚に到達するまでの間については、手延べ桁が河川上に張り出した状態となることから、手延べ桁の転倒に対し安定を確保する必要があり、送り出し長の調整や送り出し直後にカウンターウエイトとなる桁を速やかに接合するなどの配慮が必要となった。

このため、送り出しヤード端からP8橋脚までの間 (約45m) においては、転倒安全率1.2を確保するため 細かに4回の送り出しを行い、直後にその都度本桁の接合を行うことで無事P8橋脚に到達することができた。



図-8-① 送り出しヤード



図-8-② P8 橋脚到達直前の状況

(図-8)にその際の状況写真を掲載する

(b) 鉄道営業線近接工事における同意条件の遵守

鉄道事業者である北近畿タンゴ鉄道工務課(当時)からは、①手延べ桁先端を鉄道敷上空(線路敷の俯角75°影響範囲)でとどめない②手延べ桁は一夜間でP10橋脚に到達させ張り出し状態で存置しない、という2点を遵守することと、工事に必要な有資格者(工事管理者(線)等)を確保し配置することを条件に鉄道営業線近接工事として、当公社が鉄道上空で橋梁架設工事を行うことについて同意を得ていた。

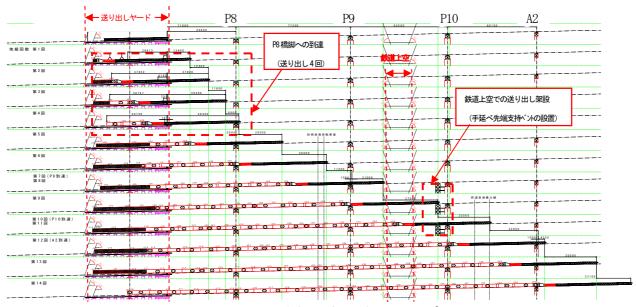


図-7 手延べ式送り出し架設(送り出しステップ図)

施工·安全管理対策部門: No.15

しかしながら1回で行える送り出し長が短くなったことから、一夜間で手延べ桁先端をP10橋脚位置まで到達させることができなくなったため、P10橋脚に隣接して手延べ桁先端を支持するベント(先端仮受けベント)を新たに設置し対応することについて鉄道事業者に協議を行い、了解を得て工事を進めることとなった。

なお、当該区間の送り出し速度を確保するための装置として、秒速約70cmで桁を推進できる能力のある交互推進ジャッキ(図-9)と各橋脚に設置した駆動式エンドレスローラー(図-10)を用いて作業をおこなうことにより、線路閉鎖時間(23時~翌朝5時30分)内に送り出しを完了することができた。(図-11)



図-9 交互推進ジャッキ



図-10 駆動式エンドレスローラー



図-11-① 手延べ桁仮受けベント到達状況



図-11-② 手延べ桁先端 仮受けベント到達状況

(2) クレーン・ベント架設(一括架設)

国道176号上空範囲の架設については隣接するヤードで地組を行い、国道上に550t吊りのオールテレーンクレーンを据えて一夜間で一括架設を行った。

一括架設を行う桁については端部ブロックを含めて 3ブロックを接合するものであり、桁の延長は約25m、 重量は約80tであった。

なお、桁の地組についてはクレーンの能力から極力国 道に近接した場所で行い、当日の夜間における作業時間 の短縮に努めた。(図-12)

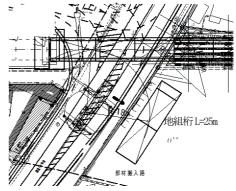


図-12-① 国道 176号一括架設(平面図)

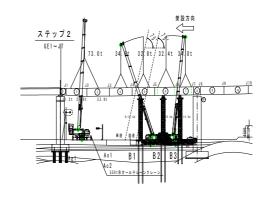


図-12-(2) 国道 176号-括架設(側面図)

架設当日は国道を夜間全面通行止めにしての作業であり、規制時間である22時から6時までの一夜間で架設を

施工·安全管理対策部門: No.15

終える必要があった。特に時間を要する作業として、 550t吊りオールテレーンクレーンの設置・解体に計4時間が必要となることから、この作業を予定どおり進めることが重要なポイントであった。

架設日当日は追い出し等交通規制を迅速に実施し、速 やかに作業をおこなった結果、滞りなく架設を完了する ことができた。(図-13)



図-13 国道176号一括架設状況

5. おわりに

多くの関係機関との調整や、制約の多い条件の中での 施工であったが、無事桁架設を完了することができた。

狭小なヤードしか確保出来ない状況で、かつ制約条件 の多い中で行った今回の事例は、同様の条件下で工事を 実施される場合の参考になればと考える。

しかしながら、カウンターウエイトが小さい状態での 送り出し架設については、施工を行った時期が気象の影響が少ない春先であったことから、特に大きな問題が発生すること無く工事が進んだが、台風が襲来するような 時期ならば施工を延期するなどの配慮が必要になったの ではないかと考える。

また、今回は関係機関の理解が得られて工事が進められたものの、状況によっては工事が長期間中断しかねないものであったことから、早期からリスクについて十分把握し、対策を検討しておく必要性について感じた。

謝辞:本工事を進めていくにあたり多くの助言を頂いた 川田・宮地特定建設工事共同企業体関係者の方々に深く 感謝するとともに、この場を借りて御礼を申し上げます。