

## 工事桁架設における工期短縮に関する検討

西日本旅客鉄道株式会社 和歌山土木技術センター 正会員 ○白総 裕也  
株式会社レールテック 和歌山調査監理センター 額田 親

### 1. 目的

2級河川新家川の河川整備事業の一環でJR 阪和線新家・和泉砂川間第一新家川橋りょうを改築することになった。河川改修に伴う河川内の作業が渇水期に限定されるため、工事桁架設を9月～2月までの6ヶ月間で行わなければ出水期間までに予定する河川内作業の完了が不可能となり、その後の全体工程に大幅な遅れが発生する。しかし、本工事の工事桁延長は上下線合計で112.8mあり、標準的な工事桁の設置工期は、約8ヶ月必要である。

そこで、本稿では、出水期間までに河川内作業を完了するため、当該現場の施工条件（複線盛土区間）を踏まえた上で、工事桁の架設方法を検討し、工事桁の架設期間の短縮（約2ヶ月）を図った内容を報告する。

### 2. 工事桁架設工法の検討について

複線盛土区間における工事桁架設の工期短縮について、検討を重ねた結果、工事桁架設のステップを変更し、仮受台を省略した上で順次、本受け状態として施工を行うことで、工期を短縮することとした。通常の架設手順は、①支持杭設置、②仮受台設置、③主桁設置、④横桁設置、⑤カンザシ桁設置、⑥端部工事桁撤去、⑦仮受台撤去の順で行うが、今回検討した手順は、①支持杭設置、②カンザシ桁設置、③主桁設置、④横桁設置の順で工事桁架設を行う。工法変更により仮受台の設置撤去が不要となり、約25日の工期短縮が可能となる。また、当初計画で構造上必要であった上下線端部の工事桁延長20mが架設順序の変更により縮減できるため、約25日の工期短縮が可能になる。

以上を総合すると、約50日の工期が短縮できる結果となった。ただし、上記の手順に変更するにあたり、カンザシ桁架設時に以下に示す3点の課題が生じた。

- ① カンザシ桁の構造変更
- ② カンザシ桁推進時の摩擦抵抗
- ③ カンザシ桁推進による軌道影響

### 3. 工法検討に伴う課題と対策

#### (1)カンザシ桁の構造変更

カンザシ桁の設置を先行する場合、夜間施工間合いの制約により複線断面のうち一部の範囲では推進工法(図-2)を余儀なくされる。そのため、推進時にカンザシ桁の外側に配置されている補剛材による摩擦抵抗の増加が懸念された。そこで、外側の補剛材を省略してダイヤフラムとすることにより、摩擦を低減させた(図-3)。さらに、推進時の埋め戻し土量も少なくなることで作業時間短縮にもつながった。接合ボルトの凹凸については、接合方法を上下左右4面高力ボルトから上下2面を現場溶接、左右2面を高力ボルトに変更した。上下2面だけを現場溶接としたのは、ボルトの凹凸を無くし上面に関しては軌道変状の減少、

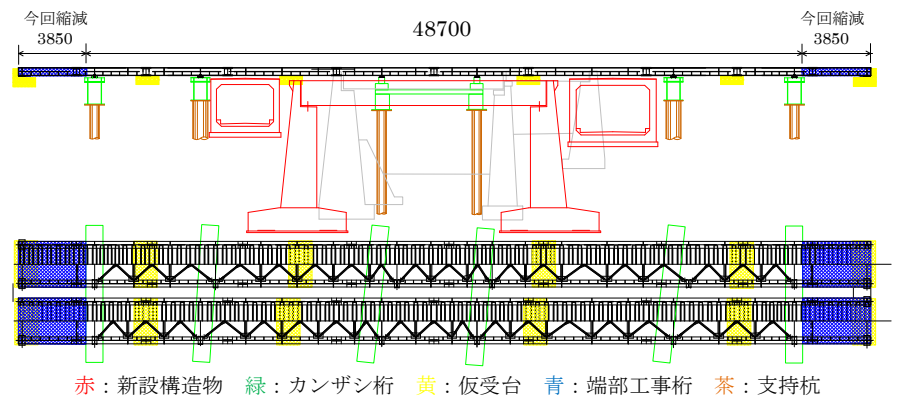


図1 当初工事桁計画図

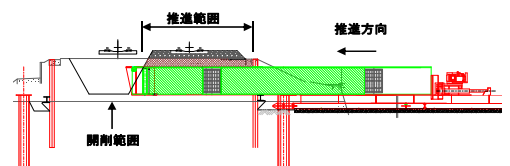


図2 カンザシ推進工法

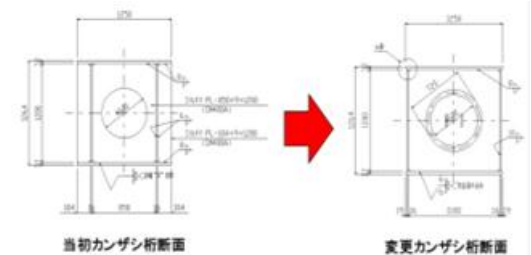


図3 カンザシ桁断面図

下面に関しては、推進レールへ架設が可能となるからである。左右2面の現場溶接は、横向き溶接となり品質管理が難しいことから当初計画のボルト接合のままとした。なお、現場溶接の品質は溶接技術者の技量に左右されやすいため、溶接技術者の選定には注意を払った。上下面のみ溶接併用継ぎ手を採用したことにより全て欠陥の発生が生じにくい下向き溶接にて行うことができた。また、溶接施工試験を行い、溶接手順や使用材料が適正なことを確認した上で、現地施工を行うこととした。

### (2)カンザシ桁推進時の周辺摩擦低減

カンザシ桁の一部開削による推進は、夜間線路閉鎖間合に推進することとし、推進時の周辺摩擦低減の対策として、フリクションプレートを使用し、推進部分の周辺摩擦の低減を行った。フリクションプレートの構造は、カンザシ桁先端に取り付けた0.4mmのロール状の鉄板が推進に合わせて伸びていく構造とした。これをカンザシ桁の刃口の上部、両側面に取り付けた(図4)。また、腹板添接部のボルトの凹凸に関しては、ボルトを覆うように鉄製カバーを取付け、その段差解消として平坦な面となるように発砲スチロールの板を張り付け、フリクションプレートが円滑に伸びるようにした(図5)。

上記の対策を行い、施工時に推進力計測を行ったところ、フリクションプレート等の摩擦低減を考慮しない場合の推進力の計算値50kNに対し、実施工では最大で35kNであり、フリクションプレートの効果を得た結果と考える。

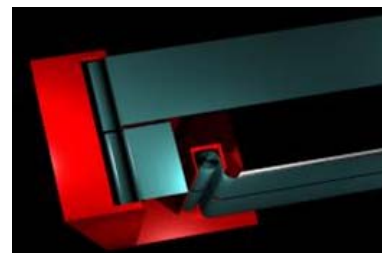


図4 フリクションプレート



図5 発泡スチロール板

### (3) カンザシ桁推進時の軌道影響

カンザシ桁推進時は、土かぶりが0.5m程度と浅く、また、埋め戻し時のカンザシ桁周辺の転圧不足に加えてカンザシ桁の沈下が認められた場合は、ジャッキによる調整を実施することから特に軌道状態に影響を与えることが想定された。そこで通常の計測管理に加えて、表1に示す列車動揺における「現場管理値」により、施工期間中の安全管理を行うこととした。

表1 動揺管理値

|      | 整備基準値  | 整備目標値 | 現場管理値 |
|------|--------|-------|-------|
| 上下動揺 | 0.375g | 0.25g | 0.20g |
| 左右動揺 | 0.300g | 0.20g | 0.16g |

今回の列車動揺の計測管理は、工事桁架設期間は毎日行くとともに、現場管理値は通常の同種工事で用いる整備目標値<sup>1)</sup>よりも厳しく設定した。具体的には、通常の整備目標値を20%低減した安全側の現場管理値を設定した。また、カンザシ桁刃口への土砂流入等による急激な軌道変状の前兆等を把握するため、動揺計測値の進行性の有無に留意するとともに、現場管理値を超えた場合には、即座に軌道整備にて対応できる体制をとることとした。

## 4. まとめ

工事桁架設のステップを下部構造から順時施工し、本受け状態での施工を可能としたことで、仮受台・端部工事桁を省略し工事桁架設の所要日数を約50日短縮した。その結果、出水期までに所定の河川内作業を完了し、全体で6ヶ月の工期短縮となった。カンザシ桁推進中の軌道への影響等の懸念事項に対しては、検討の結果、推進時の摩擦低減策を講じることで、無事に工事を完遂できた。さらに本工事では、工期短縮や施工数量を縮減した結果、コスト削減にもつながった。今回の施工箇所は複線区間であるが、単線の場合は作業ヤードの確保をはじめ作業条件に制約がなければ工期・工事費・徐行期間等を勘案したうえで一括架設が妥当だと考える。3線以上であればカンザシ桁の延長が長くなり推進時の施工管理が困難となり、軌道への影響を含めより慎重な施工が必要とされるため従来工法で行うのが望ましいと考える。今後、複線区間において工事桁を施工する場合は、本工事のように推進工法の施工ヤード、架台の規模に影響する盛土高さ等、一定の条件を満足する場合には今回の提案工法が有効と考える。



写真1 工事桁架設後

### 参考文献

- 1) 土木建造物設計施工標準（線路下横断構造物の設計・施工 §2 工事桁工法）平成26年6月 西日本旅客鉄道株式会社