

## IV-2 橋りょう改築における河積阻害を抑えた施工計画の検討

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 ○正会員 谷 澤 寛  
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 佐々木泰参  
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 古山 章一

## 1. はじめに

最上川水系の一級河川吉野川において、昭和45年から「一級河川吉野川（屋代川）広域基幹河川改修事業」が進められており、この一環として、奥羽本線（山形新幹線）との交差部である第一吉野川橋りょう（高阜・赤湯駅間）において、橋りょう改築が行われている。現在、仮線橋りょうへの軌道切換が終了しており、これから平成18年までの期間で、旧橋りょうの箇所（橋長120m）を施工していく予定である。本稿では、この橋りょう改築における河積阻害を抑えた施工計画の検討について報告する。

## 2. 河川構造令に基づく設計施工計画の課題

今回、第一吉野川橋りょう改築を行うにあたり、河川敷地内での施工であるため、河川構造令（河川管理を行っていく上での一般的な技術基準）に則った施工計画を検討した。

## ①河川横断仮設構造物

当初は、新橋りょう架設支保工、仮線橋りょう、上流側仮栈橋（新橋りょう新設用）、下流側仮栈橋（仮線橋りょう新設・撤去用）、計4つの河川横断構造物を構築して施工する計画であった。河積阻害の影響を考慮して、各々の橋脚が流向に対して一直線上に並ぶようスパン割を行い、かつ河床掘削によって水位の低下を図った。また、施工手順を決定する際に、同時に4つの河川横断構造物が存在しない施工ステップを策定した。これらにより、桁下余裕高 H.W.L.+800mm（表-1 河川構造令第20条）を満足した。

表-1 河川構造令第20条

| 河川構造令第20条                                |                |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|
| 計画高水流量<br>[m³/s]                         | 200以上<br>500未満 | 500以上<br>2000未満 |
| 桁下余裕高<br>[m]                             | 0.8            | 1               |
| 河川改修前 最大流量297m³/s<br>河川改修後 最大流量1,000m³/s |                |                 |

しかし、当初計画の施工ステップでは、下流側仮栈橋は2度架設・撤去を行うこととなるため、工期、コストの面で効率的ではない。そこで、別の施工方法による検討（次項図-3 参照）を行うこととした。

## ②新橋りょうの構造

新橋りょうは、当該地区が豪雪地帯であるため雪の積もりにくい開床式構造を採用している。桁形式は、施工箇所前後の大幅な軌道扛上が困難なこと、H.W.L.と架設支保工との間の桁下余裕高800mmを確保する必要がある（表-1）ことから、下路桁で設計した。また、軌道構造も縦桁に直接レールが敷設される直結軌道を採用して桁とレールのレベル差を抑え、桁下余裕高を確保した。

開床式の縦桁はひび割れを許容しないPC構造である。このため、剛性の異なる主桁（PRC）との一括打設は避けることとした。しかし、過去の類似施工事例によると、主桁の打設後に、既に打ち上がっている縦桁、横桁が主桁の温度収縮を拘束し、主桁、横桁の接合部と端支点部に温度ひび割れが発生した事例がある。そこで、施工性の向上を図るため構造の再検討を行った。

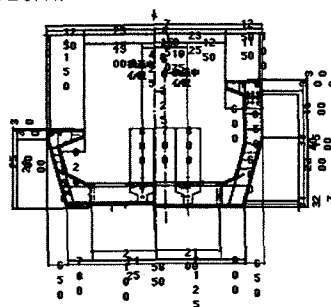


図-1 新橋りょう（断面図）

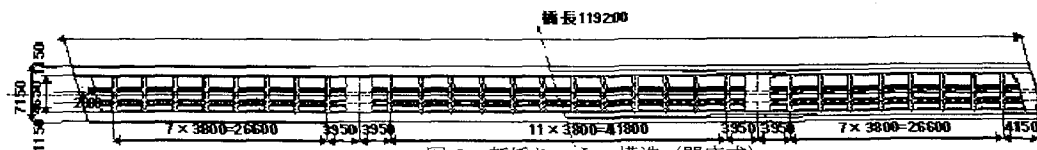


図-2 新橋りょうの構造（開床式）

### 3. 新橋りよう施工における仮設計画の改善

#### ①下流側仮橋の架設計画の変更

当初計画の問題点は、仮線橋りよう新設と撤去の間に、河積阻害を避けるために下流側仮橋の一時撤去・再架設が工期に含まれていることであった。そこで、下流側仮橋による施工ではなく、両岸の高水敷に作業用仮設構台を設け、そこから施工することとした。変更概要を図-3に示す。仮設構台は高水敷と同等とみなせるため、河積阻害とはならず一時撤去の必要もない。この工法変更により、約1億円のコストダウンを図ることができた。

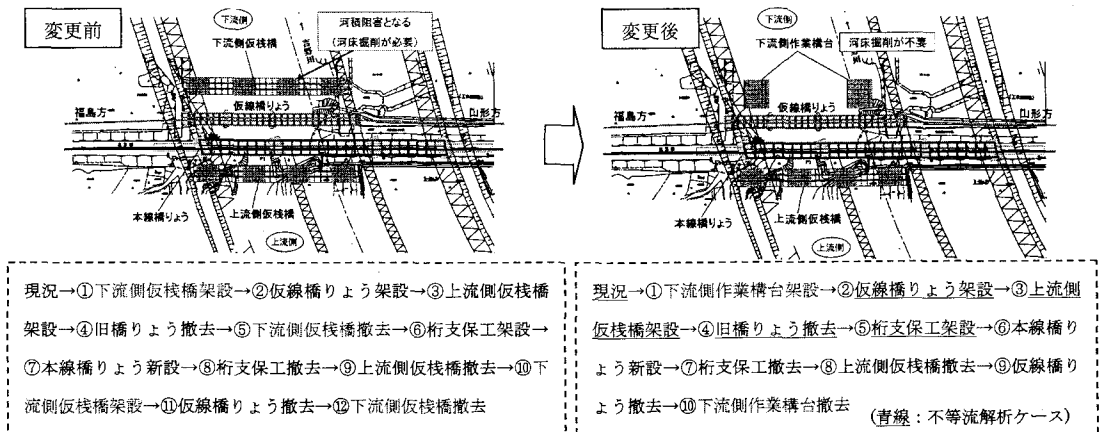


図-3 河川横断構造物の仮設計画の変更

#### ②不等流解析による河積阻害の検討

上記の施工手順変更に基づき、再度不等流解析を実施した。検討ケースとして、5 ケース（図-3 の施工手順に示す下線部）を計算した。表-3 に示す通り、全てのケースについて H.W.L+800mm を満足した。

表-3 不等流解析の結果

| ケース  | ケース名            | 測点      |         |        |         |     |        |         |
|------|-----------------|---------|---------|--------|---------|-----|--------|---------|
|      |                 | 下流      | 仮線橋線    |        | 現橋線     | 支保工 |        | 上流橋線    |
|      |                 |         | 桁下層     | 212567 |         | 桁下層 | 212000 |         |
| ケース1 | 現況              | 211.208 | 211.144 | —      | 211.124 | ○   | —      | 211.369 |
| ケース2 | 下流側仮橋撤去時        | 211.379 | 211.217 | ○      | 211.204 | ○   | —      | 211.426 |
| ケース3 | 上流側仮橋撤去時        | 211.379 | 211.217 | ○      | 211.204 | ○   | —      | 211.526 |
| ケース4 | 旧橋台・新橋脚切工時(A+B) | 211.379 | 211.217 | ○      | 211.252 | —   | —      | 211.563 |
| ケース5 | 新橋支保工設置時        | 211.379 | 211.217 | ○      | 211.194 | —   | ○      | 211.524 |

#### ③軌道構造の変更及び架設支保工の変更による施工性の向上

一方、本橋りようの施工性向上のための工法変更も行った。軌道構造の変更（直結軌道→弾性バラスト軌道）により、縦桁をひび割れが許容される PRC 構造に変更した。これにより主桁、縦桁、横桁の一括打設が可能となり、前項の温度ひび割れへの懸念は大幅に解消された。

表-2 軌道高さの比較

| 直結軌道     | 弾性バラスト軌道 |          |
|----------|----------|----------|
|          | 高さ調整グリット | レール      |
| 高さ調整グリット | 50       | レール      |
| レール      | 150      | 軌道バット    |
| 軌道バット    | 10       | 調整バット    |
| タイプレート   | 16       | タイプレート   |
| 調整バット    | 10       | 10マックス   |
|          |          | 弾性材      |
|          |          | 20       |
|          |          | 高さ調整グリット |
|          |          | 120      |
| 計        | 230mm    | 計        |
|          |          | 523mm    |
|          |          | 差        |
|          |          | 294mm    |
|          |          | 290mm    |

ここで、この変更に伴い桁レベルとレールレベルとの間に新たにマクラギ高など約290mm（表-2）が追加されることとなる。しかし、レールレベルの変更は大幅なコストアップと工期延伸が必要である。また、桁下レベルの降下は河川構造令に抵触するため不可能である。

検討の結果、架設支保工の敷材を H250 から H100 に変更し、かつ施工余裕 250mm を 110mm として対処した。架設支保工のたわみは最大で 46mm であり、施工余裕の範囲内であることを確認している。

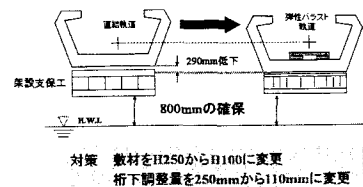


図-4 新橋りようの構造（開床式）

### 4. まとめ

以上の通り、河積阻害に係る課題について、仮設構造物の施工計画を変更することにより対処することができた。今後も、河川改修に係る橋りよう改築等の要請に対し、河川環境への配慮、コストのかからない施工方針の提案、スピーディーかつ確実な施工を重視し、効果的なプロジェクトの推進に努めていきたい。