

鹿児島本線潤川橋りょうの冠水対策工事について

九州旅客鉄道株式会社 正会員 大澤章吾
九州旅客鉄道株式会社 非会員 立川裕司

1. はじめに

九州では毎年、台風、大雨などにより多くの災害が発生している。鉄道における降雨災害は、土砂流入や築堤崩壊等が挙げられるが、その中でも最も頭を悩ませているのが河川増水災害である。平成20年6月21日の梅雨末期の豪雨により、熊本市内の鹿児島本線の潤川橋りょう2連が冠水したため(図-1、図-2参照)、鹿児島本線のり線の列車を7時間以上抑止する結果となった。(下り線については桁下空頭が確保されているため、冠水しなかった。)このため、鹿児島本線の重要度を考慮し、早急に対策を施すことになった。

本稿では、この河川増水災害に対する対策として、今後も冠水の危険性がある上り線の桁2連について橋りょう改良を実施したので、検討内容について一部紹介する。

2. 改良工法の選定

現場状況を考慮した結果、改良工法としては、以下に示す2案について検討を行った。

- ① 現状の桁を活かし、橋台および橋脚の桁受け高さを高くすることにより桁下空頭を確保する。
- ② 現在の桁を撤去し、桁下空頭を確保できる桁に交換する。

各工法における施工上の特徴・問題点等を以下に示す。

- ① 橋台および橋脚の高さを上げる(桁は既存桁をそのまま使用する。)
 - 1) 軌道を高くする必要がある。
 - 2) 軌道を高くするため、1晩で2連同時に施工を完了する必要がある。
 - 3) 橋りょうの横に踏切があり、上り線の軌道を高くするためには取付道路の改良が必要となる。また、軌道条件より軌道こう上が広範囲にわたるため、工事規模が大きくなる。
- ② 桁の交換
 - 1) 1晩に1連ずつの交換で施工可能である。
 - 2) 大型クレーンを使用するため、施工ヤードの確保が必要である。
 - 3) 桁を新しく製作する場合、橋台・橋脚こう上に比べて費用が高くなる。
 - 4) 同時に桁の腐食等の変状箇所が解消できる。

以上の条件を検討した結果、本工事では第②案の桁交換案を採用した。

3. 桁種類の検討

軌道こう上を行わずに桁下高を確保するためには、採用できる桁形式はおのずと限られてくるが、現場条件により使用困難な桁もあるため、桁形式についての検討を行った。検討した桁形式およびその比較を表-1に示す。比較の結果、トラフガーダを採用することに決定した。また、桁の交換を適用するにあたり、新桁の製作を検討したが、潤川橋りょうは、将来的には河川改修の計画があり、その際にはスパンの長い桁に取替えることとなるため、既存桁を転用することとした。しかしながら支間長が適合するトラフガーダは工事桁しかなかったため、工事桁を改造することとした。



図-1 河川増水災害状況

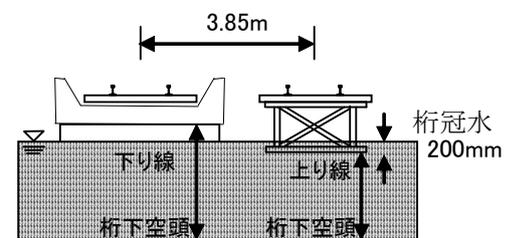
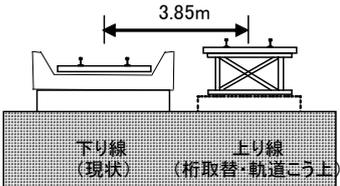
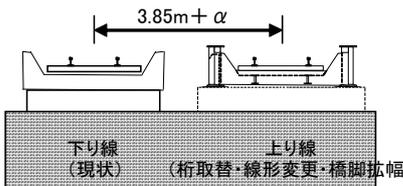
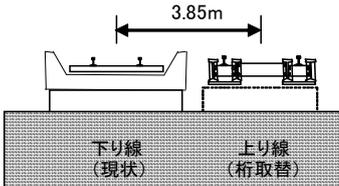


図-2 橋りょう断面状況
(河川増水時)

表-1 桁形式比較

	デッキガーダー	スルーガーダー	トラフガーダー
断面図			
施工性	軌道を上げる必要がある	軌道を上げる必要がない 桁が支障ないように、軌道の線形を変える必要がある	軌道を上げる必要がない 現在の線形で施工可能
判定	△	×	○

4. 設計概要

今回、交換する既存桁と等しい支間長の工事桁がなく、また橋台には斜角が付いていたため工事桁の支間長及び桁端の形状を変更する必要があった。以下に工事桁を本桁として使用するために配慮した事柄を示す。

① 桁補強

本工事で使用する工事桁は、設計速度 130km/h を満たす設計ではあったが、支間短縮するために桁の切断、結合を行わない支間長を変更したため、新たな形状寸法にて設計照査を行った。その結果、支承部における主桁ウェブに端補剛材を追加し、圧縮力に対する補強を行なった。

② 桁連結工

当該橋りょうは2連であるが、地震時の橋脚における落橋防止対策として使用限界状態における桁伸縮量を確保した上で、1連目と2連目の桁連結を行なった。

③ 耐震

桁の耐震上の対策として、線路直角方向に移動制限装置を設置した。これは中～大規模地震時に桁の移動を制限する機能を有したものである。また列車の走行性を確保する上で重要な装置である。

④ 施工時間短縮

施工可能な時間が短いため、桁交換時に1晩で1連分しか施工できないことを考慮すると、橋台・橋脚支承部をコンクリートで1晩でこう上することは困難であった。そのため桁に高さ調節桁と呼ぶブロックをあらかじめ取り付けおき、架設後に高さ調節桁部分をコンクリート埋めすることにより橋台・橋脚支承部を完成させる方法とした。

⑤ 構造細目

高さ調節桁を設置するにあたって、スパン 25m 未満のプレートガーダーにおいては、シューあるいはベットプレート端と橋台および橋脚の前端との距離を、200mm 確保する必要がある。当初、橋台に合わせた長方形の高さ調節桁を検討したが、既存の構造が現在の構造細目を確保できていなかったため、この200mm を確保することができなかった。そのため高さ調節桁の形を台形の形で設計することにより200mm を確保できるようにした。

5. まとめ

工事桁を本桁として使用するためには、現場条件および設計条件により様々な検討課題があったが、それをクリアすることにより早急かつ低コストの対策を施すことができた。潤川橋りょう改良工事は災害発生翌年の梅雨までに施工を無事に終え、施工後梅雨を1回経験したが桁が冠水することもなかった。この対策により、鹿児島本線の弱点箇所を解消することができ、安全・安定輸送に貢献したものと考えている。