

吾妻線第三吾妻川橋りょうアーチ部材リフトアップの計画と施工

東日本旅客鉄道株式会社 上信越工事事務所 正会員 ○湯浅 誠一
東日本旅客鉄道株式会社 上信越工事事務所 文珠 伸介

1. はじめに

国土交通省が群馬県の吾妻川において進めている八ッ場ダムの建設により、JR 吾妻線の一部区間が水没する。このため JR 東日本では当該区間の付替工事を実施中であるが、このうち終点方に位置するのが第三吾妻川橋りょうである。図-1 にイメージパース、図-2 に全体一般図を示す。周辺環境の調和等を考慮したバスケットハンドル型複合中路アーチ構造 3 径間 PRC 下路連続桁橋(橋長 203m)で構成されており、アーチ部が RC 構造(アーチ基部)と鋼構造(アーチリブ)の複合構造という構造上の特徴、また河川内で地組したアーチリブを一括してリフトアップするという施工上の特徴を有している。本稿では他にあまり例のないアーチリブのリフトアップについての計画・施工について報告を行う。



図-1 第三吾妻川橋りょうイメージパース

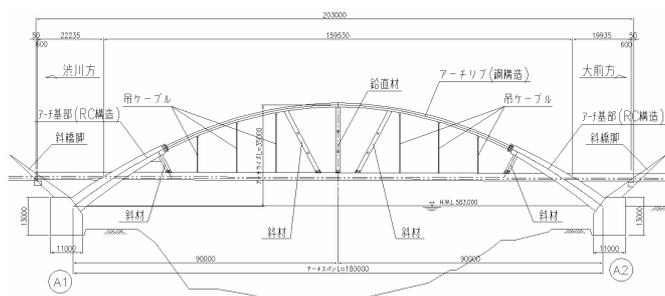


図-2 第三吾妻川橋りょう全体一般図

2. リフトアップ

2-1. 概要・設備

2-1-1. 施工ステップ

リフトアップのステップを図-3 に示す。図に示した通り、リフトアップは 2 回に分けて行った。これは、斜材・鉛直材取付作業(図-3 の 2)の作業空間の確保、

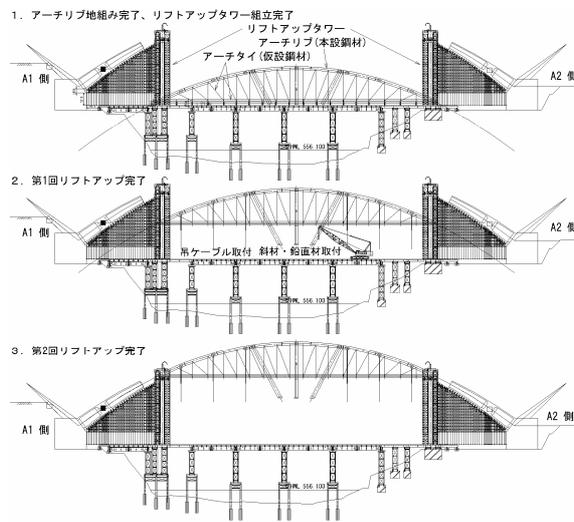


図-3 リフトアップステップ図

およびアーチ基部との接合までの間、高い位置で仮置きする期間を短くして安全性を向上させるためである。

リフトアップ高さは第 1 回リフトアップで約 12.3m、第 2 回リフトアップで約 13.5m である。

2-1-3. アーチタイ設備

リフトアップ施工の際、アーチリブ単体では形状の保持ができないため仮設部材が必要となった。この部材をアーチタイと称している。アーチタイは、施工の各段階においてアーチリブの形状を保持するとともに、補剛桁施工時の移動作業車及びコンクリート打設荷重を支持するという役割も担っている。

2-1-4. リフトアップ設備

河川内に設置されている仮設栈橋上に鋼製支柱(□300×300)8 本で構成されるリフトアップタワーを 4 箇所(A1・A2 側各 2 箇所)組立てた。リフトアップタワーの上方に 500t 油圧ジャッキを 1 台ずつ設置し、PC 鋼より線(φ15.2×22 本)を介してアーチリブ+アーチタイをリフトアップした。2 回に分けてリフトアップするため、リフトアップタワーの中ほどに仮受台を設置した。

油圧ジャッキの操作は A1 側、A2 側にそれぞれ配置した 2 台については連動するシステムとしたが、A1・A2 間については各々独立して操作を行い、ストローク数を合わせることで進行を管理した。

キーワード アーチ橋、リフトアップ、アーチリブ、アーチタイ、複合構造

連絡先 〒377-1304 群馬県吾妻郡長野原町大字長野原 1339-1 長野原工事区 TEL0279-82-3638

2-2. 計画

2-1-1. リフトアップ荷重

リフトアップ荷重は第1回リフトアップが約800t、第2回リフトアップが約840tの計画であった。その内訳を表-1に示す。表中の鋼棒受梁とは補剛桁施工時に

表-1 リフトアップ荷重 (t)

	第1回	第2回
アーチリブ	246.6	289.6
アーチタイ	322.8	322.8
鋼棒受梁	120.3	120.3
リフトアップ大梁	45.2	45.2
吊ケーブル	13.1	13.1
アーチリブ上足場	19.1	19.1
アーチタイ上足場	18.6	18.6
その他	14.3	14.3
合計	800.0	843.0

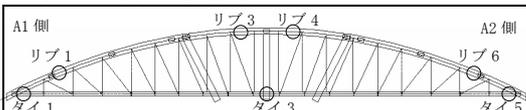
用いる移動作業車のモノレール材等である。

第1回と第2回の間斜材・鉛直材を取り付けるため、第2回のリフトアップ荷重の方が大きくなっている。

2-2-2. アーチリブ、アーチタイの応力

設計上、表-2の箇所に発生が予想される応力を基に管理基準値、管理制限値、作業中止値を設定した。

表-2 計測管理値 (N/mm²)



	アーチリブ				アーチタイ		
	No. 1	No. 3	No. 4	No. 6	No. 1	No. 3	No. 5
管理基準値	121.8	70.3	70.3	121.8	-141.1	-100.9	-141.1
管理制限値	146.2	84.4	84.4	146.2	-169.3	-131.0	-169.3
作業中止値	262.5	262.5	262.5	262.5	-187.5	-187.5	-187.5

(+ : 圧縮 - : 引張)

管理基準値からの誤差が20%となる値を管理制限値、各部材の設計上の制限値の90%となる値を作業中止値とした。施工時は表-2の各箇所に計測機器を設置して計測管理を行い、計測値が管理制限値を超えた場合は作業を一時中断して各部材の点検を行うこととし、計測値が作業制限値を超えた場合は直ちに作業を中止することとした。

2-3. 施工結果と考察

2-3-1. リフトアップ荷重

各ジャッキにかかった荷重を表-3に示す。

表-3 平均リフトアップ荷重 (t)

	1回目			2回目		
	A1側	A2側	合計	A1側	A2側	合計
上流側	185.1	181.0	366.2	215.4	215.5	430.8
下流側	181.3	184.7	366.0	210.2	207.8	418.0
合計	366.4	365.7	732.2	425.6	423.2	848.8

第1回リフトアップの荷重は約800tの計画であったが実測値は732tにとどまった。これはリフトアップ前に設置する予定だった吊ケーブルや鋼棒受梁の一部、アーチタイ上足場などを第1回リフトアップ後に設置したことによると考えられる。いずれも第1回リフトアップ終了後に設置したため、第2回リフトアップ時

にはほぼ想定通りの荷重となった。

2-3-2. アーチリブ、アーチタイの応力

アーチリブ、アーチタイの応力を見ながらリフトアップを行う計画であったが、アーチリブでの測定値は非常に小さな値となってしまった。これは応力計設置に際し、アーチリブに直接溶接することを避けるため、アーチリブに溶接されていたエレクトロニクスに応力計を設置したことが原因である。エレクトロニクスがアーチリブの変位に追随すると考えていたが、実際にはエレクトロニクスはアーチリブと同じ挙動をしなかったと考えられる。

そこで計測管理にはアーチタイの応力を用いることとした。アーチリブに比べてアーチタイに大きな応力がかかること、また部材自体の耐力も低いので、アーチタイの応力に異常がなければ問題はないという判断を下したからである。

アーチタイの応力計測結果を図-4に示す。荷重が大きくなった第2回リフトアップの方が応力も大きくなる傾向となった。いずれの測点でも最大発生応力は管理制限値の約8割程度となった。今回は直接の計測はできなかったが、アーチリブについても同程度の応力が発生していたと想定される。

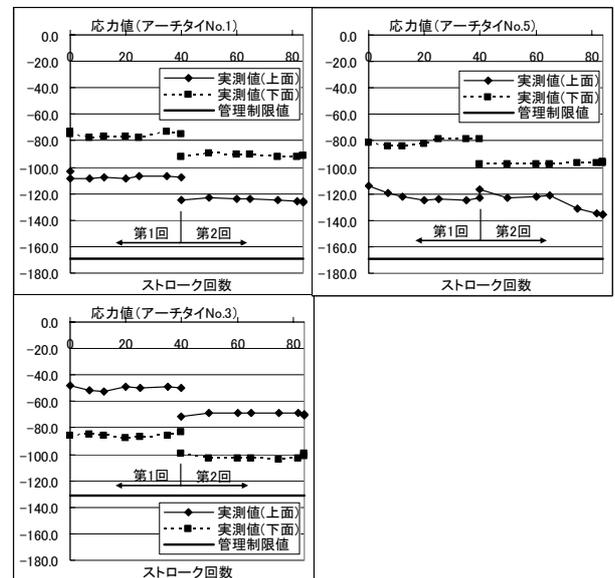


図-4 応力計測結果

5. おわりに

第三吾妻川橋りょうではストローク数や計測機器の測定値により進行を管理することでリフトアップを無事に施工できた。今後、今回リフトアップしたアーチリブとアーチ基部の接合作業に移ることになる。