

既設橋梁嵩上げについて —ジャッキアップ工法の採用—

REPORT

技術部 道路・構造課



表 康則

(RCCM:鋼構造及びコンクリート)

概要

本業務は、留萌管内の橋梁(橋長L=44.9m)において、河川改修に伴う河川堤防や計画高水位の見直しにより、既設橋梁の桁下余裕高不足を解消することを目的として橋梁設計を行ったものである。従来は河川改修に伴い、河川管理施設等構造令を満足しない橋梁のほとんどは架換えとされてきた。本報告は、橋の桁下余裕高を満足し、施工に要する工費を最小限とするため、既設橋梁を活かした桁のジャッキアップ工法を提案・実施した事例紹介である。

キーワード ジャッキアップ、橋座嵩上げ、桁下余裕高不足、既設橋の活用、支点位置

1.はじめに

現在、我が国の社会資本整備への投資額は、経済事情により変動する時々の財政事情の制約を受けている。また、今後の厳しい社会経済情勢を念頭におき、限られた投資額の中で、効率的でかつ経済的な対応が要求されている。

こうした背景から、河川改修事業による河川堤防や計画高水位見直しに伴い、桁下余裕高不足となった本橋梁について、工事費削減のため、架換えではなく既設橋梁を活用した工法を提案した。本報告では、全国的にもあまり例のない上部構造を1mジャッキアップして橋座面の嵩上げにより対応した事例について報告する。写真-1は竣工前、写真-2は竣工後の状況を示す。



写真-1 竣工前橋梁状況 上流から橋梁を望む



写真-2 竣工後橋梁状況 下流から橋梁を望む

2.上部構造のジャッキアップに至る経緯と背景

本橋梁は、昭和47年に架橋された2径間単純ポステンション方式PCT桁で、橋長は44.9m、有効幅員5.5m、下部構造は桁両端に逆T式橋台、河道中央に壁式橋脚1基を有する。基礎工は良質な岩盤を支持層とする直接基礎形式である。

河川改修事業で計画されている高水位に対して、必要とする桁下余裕高が44cm不足している状況であった。

表-1に示す通り、本橋梁が架換えとなる場合、架換え費に加え、橋梁の取壊し費、施工期間中での仮橋費が計上されるため、既設橋梁を活用した場合の約2.6倍の工事費が見込まれる結果となった。よって、経済性に優れた既設橋梁を活用したジャッキアップによる橋座面を嵩上げする方法を採用することとなった。

表-1 架換えと既設活用した場合での経済比較表

	架 換 え	既 設 橋 梁 の 活 用	
上部構造形状図			
※地覆幅は、現行基準に準じる。			
工事費	<ul style="list-style-type: none"> 上部工 56,759千円 (225千円/m²) 下部工 27,920千円 仮橋工 35,975千円 既設撤去工 25,425千円 	合 計	<ul style="list-style-type: none"> ジャッキアップ工 56,550千円
経費含む	146,079千円 (258%)	合 計	56,550千円 (100%)

※架換え案の場合は、通行止めとなる期間が長いことから仮橋を設置。

3.課題と対策方法

上部構造のジャッキアップ高さの実績は5mm程度であり、支取替に関する事例がほとんどである。本橋に必要なジャッキアップ高さは1mであり、使用可能なジャッキの最大ストロークは20cm程度であるため、一度に1mあげることは出来ない。また、通常ジャッキは橋座面に設置するが、本橋はコンクリート桁のため上部構造の重量が大きく、ジャッキ施設の規模が大きくなるため、橋座面へは設置不可能であった。

このような条件の中で本業務の課題としては、①上部構造のジャッキアップをいかに安全確実に実施するか、②規模が大きくなるジャッキ施設の設置空間をどこに確保するか、の2点があげられた。

対策として、①については盛り替え工法を採用した。盛り替え工法とは「ジャッキアップ」⇒「仮受架台にサンドル材追加」⇒「ジャッキを縮めてジャッキの下にサンドル材を追加」⇒「ジャッキアップ」を繰り返すことをいう(図-1左下の図)。盛り替えを安全確実にを行うために、本橋ではジャッキ専用の架台とジャッキ盛り替え時の仮受架台を別々に設けた。また、上部構造に作用するねじれの発生を抑えるために、複数台のジャッキのストローク可動速度を変位同調装置(ジャッキ間の変位を最小限に抑えてジャッキアップを行う事のできる装置)で一元管理した。②については、ジャッキ施設を前趾底板部に設置することで、ジャッキに作用する反力を下部構造に負担させることとした。その際、反力の支点位置が橋座面から前趾底板部に変更となり下部構造の変状が懸念されたため、安定計算を実施して安全性を確認した。

図-1は、前述①②の対応方法を示したものである。

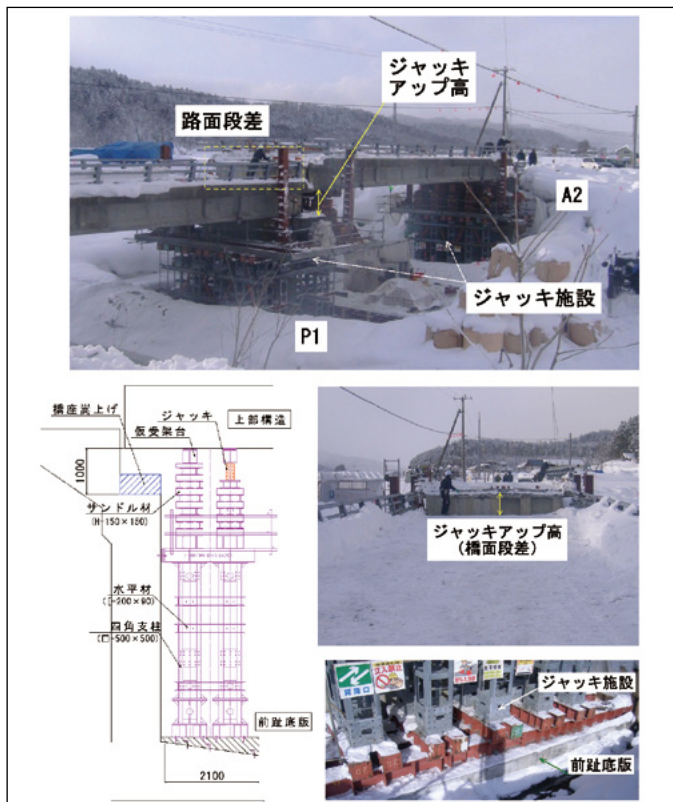


図-1 ジャッキ施設及びジャッキアップ状況

4.結果と考察

施工は水位が低い非出水期で、1径間ごとにジャッキアップを行った後、橋座面の高上げを行った。ジャッキアップ及び橋座面へのコンクリート養生期間を含めて3ヶ月間、ひび割れの発生について目視により観測を行ったが、上部構造、及び下部構造の変状も見られず、無事に工事を完了した。

①について、変位同調装置の採用でジャッキのストローク可動速度を統一して、上部構造を水平にジャッキアップすることで、上部構造に作用するねじれの発生を最小限に抑え、ひび割れ等の破損のリスクを大幅に低減できた。②について、ジャッキ施設の前趾底板部への設置に下部構造の有害な変状は生じなかった。これは、地耐力の大きい良質な岩盤を支持層とする直接基礎形式であったことが大きな要因であった。

5.まとめ

本橋のようにジャッキアップにより既設橋梁を活用する場合の適用条件として、①河川改修計画において、堤間の変更がなく、既設上部構造長に変更が生じないこと、②既設上部構造が健全であること、③下部構造が良質な地盤に支持された基礎形式であること、④ジャッキ施設設置時は河積阻害が発生するため、流量が少ない冬期施工が可能であることが挙げられる。

各ケースによって詳細な検討が必要であるが、上記の条件を満たせば、既設橋梁を活用できる可能性がある。本工法は従来工法に比べて、工期短縮、工事費縮減に資するとともに、建設廃材が少なくなることから環境負荷の低減についても効果が見込まれる。

今日まで、橋梁の更新をベースとする設計業務の場合でも、既設橋梁を活かした対策工法の提案をすることを心掛けてきた。今後も自らの技術力の維持、向上に努め、工事費の縮減や環境への配慮に貢献していきたいと考えている。

本報告を作成するにあたり、発注者である北海道留萌建設管理部から、多大なるご指導を賜りました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) (社団法人)日本道路協会:道路橋示方書・同解説 平成24年3月
- 2) (社団法人)日本道路協会:道路土工 仮設構造物工指針 平成11年3月