

震災により被災し桁がずれた橋の応急復旧工事

宮城県土木施工管理技士会
 仙建工業株式会社
 佐沼土木作業所 所長
 吉田 正樹
 Masaki Yoshida

1. はじめに

平成23年3月11日（金曜日）14時46分ごろ、宮城県沖を震源とする観測史上最大級のマグニチュード9.0という未曾有の大災害・東北地方太平洋沖地震が発生し、東日本に甚大な被害をもたらした。この地震により最大震度6強を観測した宮城県登米市では市内中心部を流れる迫川に架かる一般国道398号の道路橋（錦橋）が被災し、主要幹線が全面通行止めとなる被害が発生した。これにより市内の交通渋滞が激しくなり、早期の交通開放が求められた。ここでは本工事における暫定復旧までの緊急施工について記す。

面欠損、PC横締めゆるみ、伸縮装置の段差、照明柱の傾斜・変形等の損傷が見られた。中でも最も深刻だったのは、第3径間の上部工が橋軸



図-1 桁のずれ（第3径間）

工事概要

- (1) 工事名：（国）398号錦橋橋梁災害応急復旧工事
- (2) 発注者：宮城県東部土木事務所
- (3) 工事場所：宮城県登米市迫町佐沼字錦地内
- (4) 工期：平成23年4月18日～
平成24年1月31日

本橋（名称：錦橋）は昭和34年に架設された橋長101.9mの単純PCポストテンションT桁橋（3連）である。今回の被災状況は、支承の逸脱・移動・傾斜・アンカーボルトの破断、橋台パラペットのひびわれ・剥離・鉄筋露出、主桁の移動・断



図-2 主桁の移動・断面欠損

直角方向に約40cmずれてしまったことである。これによって車両を通すことが出来なくなり、錦橋は全面通行止めとなった。

2. 現場における問題点

一般国道398号は登米市迫町の市街地を通り、南三陸方面へ向かう復興ルートの一つとして重要な幹線であった。また市民生活にも欠かせない道路であり、早期の交通開放は地元の強い要望であった。そのため工法選定には通行止め解除の暫定復旧に向けた工期短縮が最も重要視された。

第3径間の「ずれ」の状況と主桁の損傷具合から当初は650 t吊大型クレーンによる桁の架設工法を計画した。しかし、桁の製作期間と架設に必要な施工ヤードの確保が難しいことから架設工法は採用されなかった。再調査し主桁の再使用が可能と判断されたことから、主桁損傷部を補修した上で上部工を元の位置に戻す方向で検討した。

復旧作業の間の上部工の仮支持方法にも問題があった。出水期であるため瀬替えによる河川内へのベント杭等の仮設は困難であり、もちろん渇水期まで待つことは出来ない。そこで下部工橋台・橋脚躯体を利用する仮設備を検討した。

また、橋にはN T Tケーブルと水道管が添架されており、それぞれが被災しているため設置替えを考慮した設計と施工方法の確定及び復旧へ向けた全体の工程調整も課題となった。

いずれもスピーディな決断が必要とされ、発注



図-3 N T T 及び水道管

者・設計者・施工者・N T T及び水道の関連事業者が集まり打合せを重ね方針を決定した。

3. 対応策と適用結果

約40cmずれた（横移動した）上部工を元に戻すには、第3径間のP2橋脚とA2橋台にジャッキを設置し、桁をジャッキアップしながら横移動する横取り工法を採用した。（図-4）これは類似事例に実績があり、今回の条件にも対応可能と判断し決定した。設備の設置・撤去は16 t吊クレーンの能力で十分であり、必要とする施工ヤードも橋面上のみで済むことから有効と考えた。

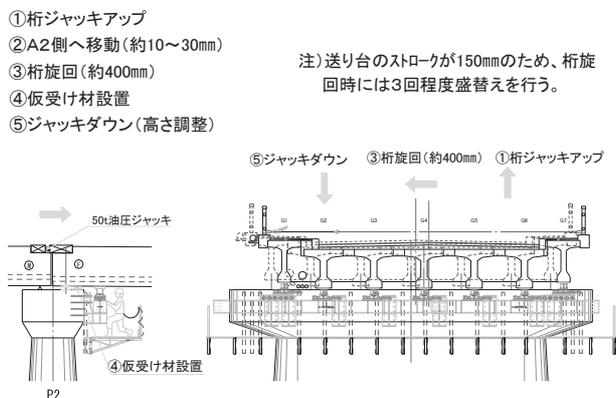


図-4 桁横取り工法概要

桁の移動はA2橋台側を支点とし、P2橋脚側を約40cm旋回移動させる計画とした。横移動してしまったP2橋脚側は、上部工を仮支持するために鉛直方向ジャッキが、また桁を横移動復旧するために水平方向ジャッキの設置が必要であった。

狭隘な施工スペースの中、それぞれの方向のジャッキを設置することは困難であると考え、水平・鉛直の二方向に対応可能なジャッキを選定し使用することにした。（図-5）ただし、ジャッキの水平方向のストロークが150mmであり、400mmの推進移動を一度に行うことは出来ない。そのため、数回のジャッキ盛り替えによる対応を計画した。なお、支点部つまり桁旋回における回転中心となるA2橋台側は横移動する必要は無いため、上部工の仮支持と移動する主桁と支承部の縁切りのために鉛直方向ジャッキのみの設置となる。しかし、P2橋脚側の水平移動に伴う影響で微細な

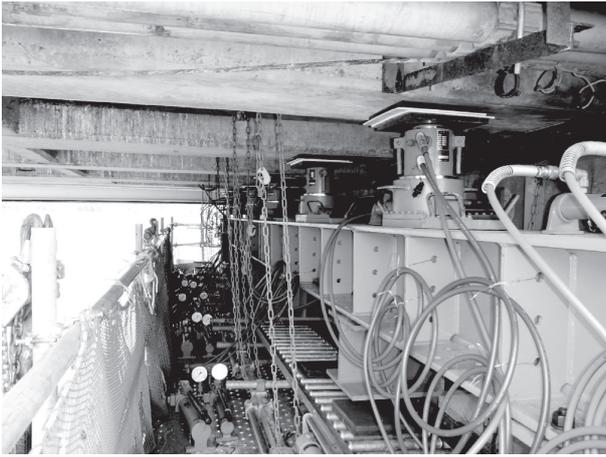


図-5 P2橋脚側ジャッキ設備



図-6 A2橋台側ジャッキ設備

動きと調整も必要と考え、可動ヘッドが水平方向に±30mm移動可能なジャッキを使用することにした。(図-6) また、主桁とジャッキの間にテフロン板を配置し桁の動きを拘束せず滑らかにできるように配慮した。

P2橋脚及びA2橋台下部工躯体を利用した仮設備にはコンクリートを削孔しアンカー定着により鋼製ブラケットを設置することにした。PCコンクリート橋であるため、上部工の自重が重く、アンカーの径及び本数の検討に留意した。また、躯体コンクリート内部の経年劣化も未知数なため、削孔したコアを確認しながら定着作業を行った。

主桁に添架されていたNTTケーブルは、仮受けしておいて上部工の移動復旧完了後に再添架する工程で了解を得た。水道管に関しては端部主桁側面に仮設管が添架されていたが、フレキシブルな構造のため、上部工の移動に追従するとのこと

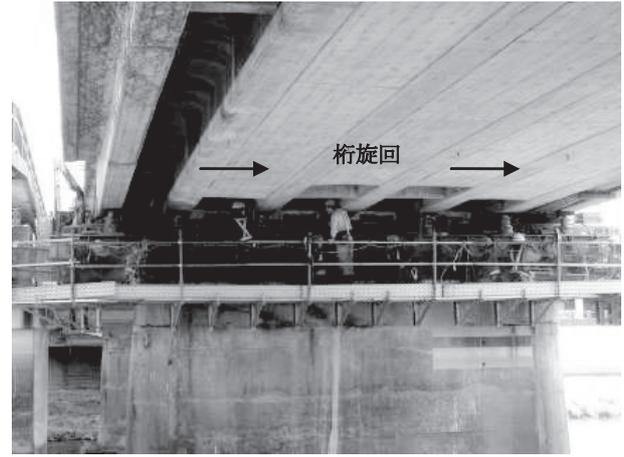


図-7 桁旋回横移動作業状況

であった。こちらも上部工の移動復旧完了後に本設管を添架する工程で了解を得た。桁移動作業に関しては万が一のインフラへの悪影響に備え、両設備管理者に桁旋回移動作業時の立会い確認を依頼した。

作業足場の仮設から着手し、下部工へのジャッキ受け仮設備の設置に約3週間を要したが、メインとなる上部工の桁旋回横移動作業は2日間で完了した。1日目に縦移動して水平方向の縁を切り、2日目に横移動(桁旋回)する工程であった。作業はほぼ計画通りスムーズに進行し、上部工は問題なく旋回移動し、約40cmずれてしまっていた桁は何事も無かったかのように元の位置に収まること出来た。

並行して行っていたA2橋台パラペット打替え復旧のコンクリートを打設し終わると、躯体背面を埋め戻し舗装復旧したところで一時交通開放を迎える。3月11日の震災発生から111日経過した6月30日に通行止めを解除する日を迎えた。この暫定復旧時期については当初8月中旬頃を予定していたが、この工法の採用により半分で終わらせたことになる。ここまでの施工は計画通り順調であった。5月中旬に着手してから1ヶ月半の緊急施工であった。

計画通りではあったが、振り返ると問題点や反省点もいくつか存在する。一つは並行して行う作業の調整である。今回暫定復旧による交通開放が可能になるまでに施工しなければならない部分は、



図-8 桁回転横移動完了

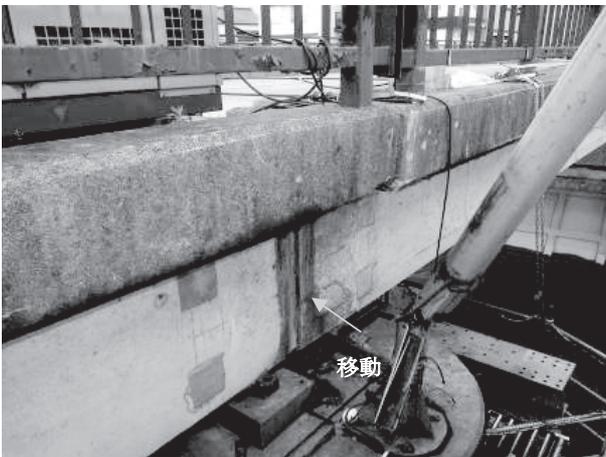


図-9 桁回転横移動完了

大きく分けて以下の工種が挙げられる。

- ・第3径間のずれた上部工を元の位置に戻す。
- ・損傷したA2橋台パラペットを打ち替える。
- ・損傷した伸縮装置部を取壊し舗装復旧する。

この中でA2橋台パラペットの打ち替えを急ぐと、桁がぶつかって旋回移動出来ない可能性があった。しかし、コンクリート打設後の養生期間を考慮すると並行して行わなければならない、桁移動までに鉄筋組立までを行った。結果、支障することは無かったが、並行して行うのであればA2橋台パラペットの構造変更を提案し、位置を可能な範囲でセットバックするなどの対策を行えば良かったか

もしれない。または無理をせず競合しない工程調整をすれば良かったのではないか。

もう一つはリスクの事前想定についてである。錦橋は歩道部の両端拡幅桁が後から添架された構造になっているが、この部位をはじめ既設構造物の構造に不明な箇所があり、旋回移動時の影響が明確では無かった。下部工躯体への影響は留意しながら行ったが、両端桁横組みに配置された横締めPCが損傷して緩んでおり、旋回移動中に上部工が分解してしまう恐れがあった。これは全線に吊足場を設置し後から分かったことだが、事前に想定できなかっただろうか。リスク管理が不足していたかもしれない。

4. おわりに

6月30日15時に暫定復旧工事が無事完了し、全線通行止めを解除することが出来た。目標が明確であったことから、プロジェクトに関わる全員のモチベーションが高く保たれたのが、達成できた要因だと思う。今後同種の事象には広く対応可能な工法なので、今回の経験を活かし早期の復旧に努めたい。しかし、もうこのような大災害が起こらないことを祈り、一日も早い復興を願い、

「がんばろう！東北」



図-10 錦橋応急復旧工事全景