

十勝河口橋災害復旧工事報告その1 (主桁移動工事)

三井住友建設(株) 北海道支店 土木部 正会員 ○楠 基
 三井住友建設(株) 北海道支店 土木部 正会員 渋谷 幸弘
 三井住友建設(株) 本社 機電部 青山 陽
 三井住友建設(株) 本社 技術部 正会員 細野 宏巳

1. はじめに

十勝河口橋は、平成元年から4年にかけて建設された全長928.0mの橋梁である。張出施工による主径間部の3径間連続ラーメン橋(P3～P6)を挟んで、押出し工法により施工されたA1～P3、P6～P9およびP9～A2は、3径間連続箱桁橋という構成になっている。図-1および図-2に構造一般図を示す。

本橋は、平成15年(2003年)十勝沖地震に被災し、支承、伸縮装置等に損傷を受けた。最も損傷が顕著だったのは、橋軸直角方向の地震動に対して支承が破損したため、主桁がP6、A2において600mm以上橋軸直角方向に水平移動したことである。

本稿では、災害復旧工事の内、P6～A2の主桁をジャッキアップ・水平移動により復旧した施工内容について報告するものである。

2. 工事概要

2-1 工事概要

工事名：一般国道336号 浦幌町 十勝河口橋終点側災害復旧工事

発注者：国土交通省 北海道開発局 帯広開発建設部

架橋地点：北海道十勝郡浦幌町

工期：平成16年1月20日～平成16年3月25日

工事概要：仮設工、主桁ジャッキアップ・水平移動

2-2 橋梁概要

構造形式：3径間連続箱桁橋×2連

橋長：370.250m

支間割：3@61.300m×2連

幅員：12.000m (全幅) 8.500+2.500m (有効)

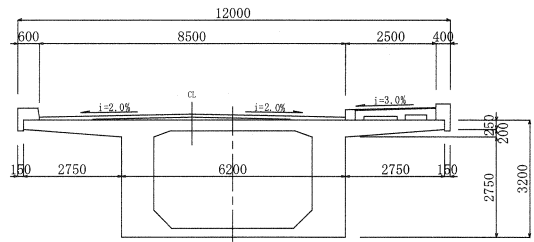


図-1 主桁断面図

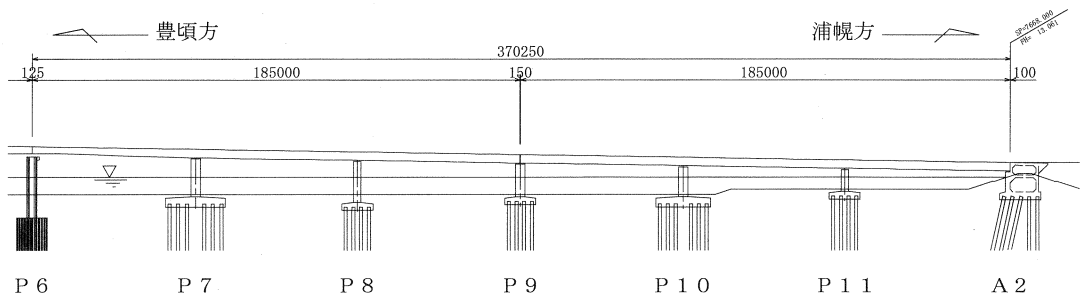


図-2 橋梁一般図

3. 被災状況

3-1 主桁変位量

図-3および写真-1に示すようにP8およびP10を回転中心として、P6で625mm、A2で605mm上流側に水平移動した。また、P9では下流側に300mm水平移動している。P9のかけ違い部には押し出し施工時の連結鋼棒を、そのまま耐震連結装置として転用していたため、桁の移動が拘束されて移動量が抑えられたと考えられる。

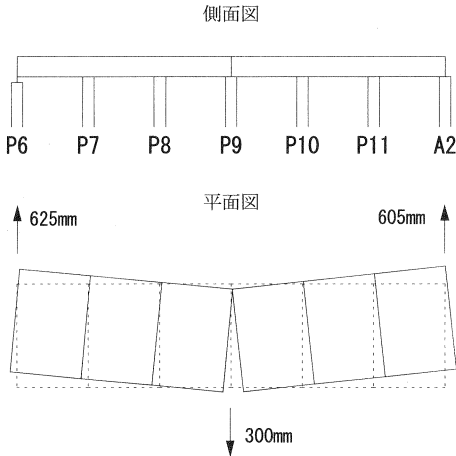


図-3 主桁変位状況



写真-1 主桁変位状況

3-2 支承損傷

支承は、鋼製の押し出し兼用支承であり、平成5年(1993年)釧路沖地震後に耐震補強として、後にサイドブロックを追加設置していた。しかし、P8支承以外は写真-2のようにすべてサイドブロックの脱落等の損傷を受け、交換が必要となった。



写真-2 支承損傷状況

4. 復旧計画

4-1 仮復旧

震災直後に、仮復旧として橋脚上にRC構造のサイドブロックを設け、ここからサポート材で主桁の水平変位を抑制した。また橋面の段差が出来た伸縮装置部分にはオーバーレイを施し、交通開放した。

4-2 本復旧

本復旧には大きく分けて主桁の原位置復旧と支承・伸縮装置交換がある。今回の工事では原位置復旧のための主桁移動を行った。主桁の移動復旧方法は、主桁をジャッキアップして、各橋脚所定量を水平移動させて行う。

今回工事は、主桁の移動復旧のみであるが、次期工事において、支承および伸縮装置の交換、橋面復旧が行われた。

5. 施工と管理

5-1 移動システム

主桁の移動方法は図-4に示すように、支保工上にスライド架台を設置し、その上に鉛直ジャッキを載せる事により、水平移動中も反力を計測する事が出来るようにした。

P7, 9, 11の移動量とP6, A2の移動量の比は、P8, P10を回転中心として約1:2となる。そこで、P7, 9, 11では油圧ポンプ1台に水平ジャッキ2台を接続し、P6, A2では油圧ポンプ1台に水平ジャッキ1台の接続とし、各橋脚同時始動で1:2の比で主桁が移動するようにした。(図-5)

また、回転中心となるP8, P10は鉛直ジャッキと主桁の間にテフロン板を設置し、桁の回転を拘束しないようにした。

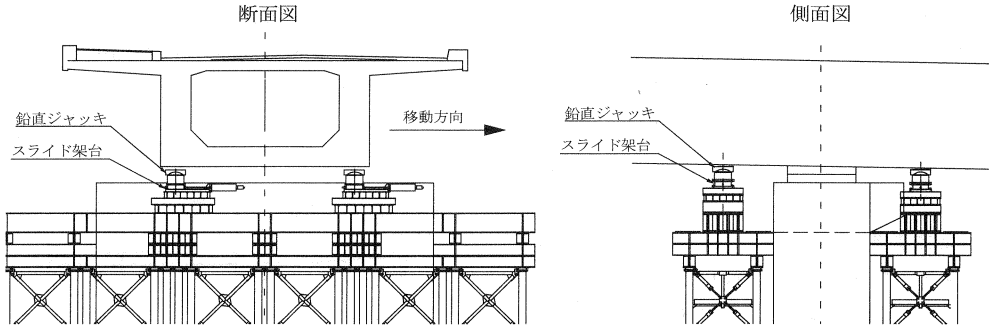


図-4 ジャッキ配置

5-2 反力管理

主桁移動時には、1橋脚4台(桁端部は2台)の鉛直ジャッキにて主桁を上昇させる。主桁の橋脚部には横桁があるために剛部材に近いため、主桁の高さが3mm上下するだけでジャッキ反力が約500kNも変化する事が、FEM解析より判明した。本橋は片側に歩道があるため、上下流側の反力値が異なる。また、死荷重が設計と異なっている可能性がある事から主桁全体をジャッキアップした後に設計値と全体反力の比較を行って修正反力値を算出した。この修正反力値と上下流のジャッキ反力との差で反力管理を行った。

反力値は、各橋脚上流側、下流側それぞれの鉛直ジャッキ1台に取り付けた圧力変換器により測定した。このデータを中央制御室のモニターに表示する事により、リアルタイムで橋梁全体の反力の管理を行った。

(図-5)

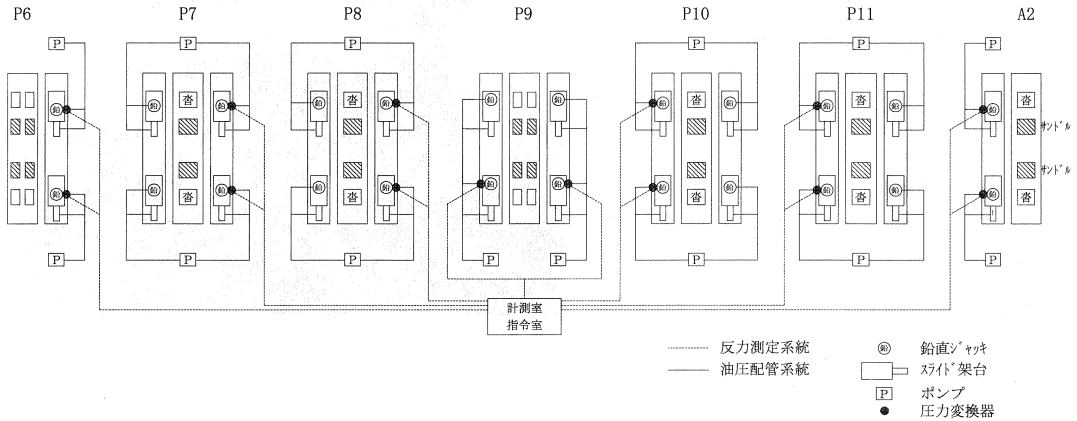


図-5 反力管理システム

施工においては、まず主桁を所定量だけジャッキアップした時点で反力を確認し、その後水平移動に移った。移動時も反力値のモニターを続け、施工中に異常のない事を確認した。また、**図-6**に主桁移動中の鉛直反力の経時変化を示す。主桁移動中の反力値は、ほとんど変化は見られず、主桁が一定高さで移動された事がわかる。

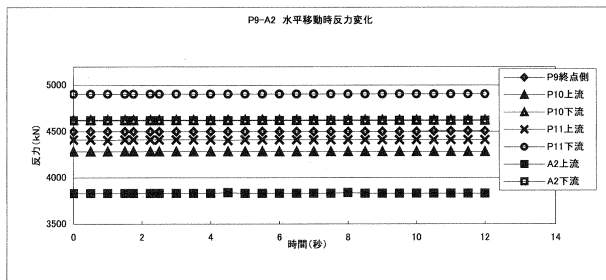


図-6 反力変化

5-3 主桁変位管理

ジャッキアップ時に、各橋脚で高さがばらついた場合の限界変位量を主桁の応力検討から求めた結果、鉛直方向の許容値を10mmとした。また、橋軸直角方向にも、各橋脚での水平方向移動量のばらつきがあった場合の主桁応力度を算出した。この結果から、水平方向の主桁の変位差は20mmを許容値とした。

5-4 応力管理

ジャッキアップ・水平移動時の主桁応力度の動きをモニター出来るように、柱頭部近くの下床版およびウェブにおいて変位計およびひずみ計にて応力変化を計測した。

図-7に主桁移動中のコンクリート応力度の経時変化を示す。反力と同様に応力も移動中には変化せず、応力度の推定から算出した許容値内に収まった。

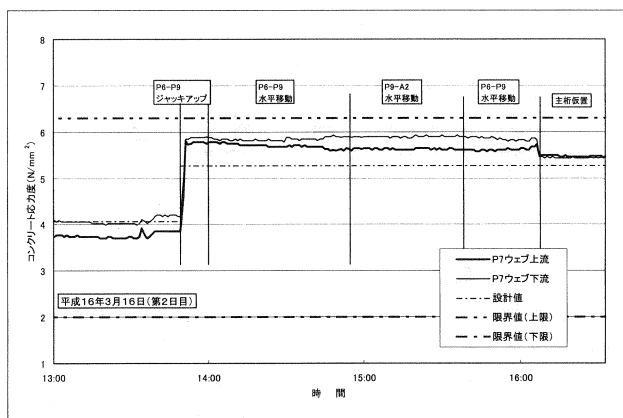


図-7 P6-P9 応力変化

5-5 主桁移動

主桁移動は、ジャッキアップして桁高さを設計値+約10mmにそろえた後に行った。桁は、前述のようにP9にて連結鋼棒で接続されているため、P6~P9径間をP9で可能な量だけ水平移動し、その後、P9~A2径間を移動するという手順を交互に繰り返して行った。この時、片側径間の移動が終わる毎に水平方向の移動量を計測して、累計移動量の把握と水平方向変位差が許容値内に収まっている事を確認した。**写真-3**にジャッキ据付状況を示す。

桁移動は、ジャッキアップも含めて4日間で終了した。

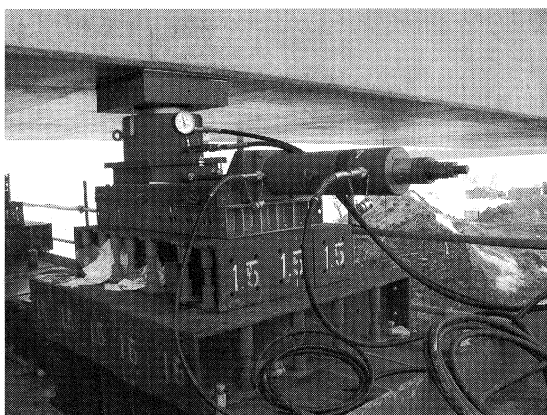


写真-3 ジャッキ据付状況

6. おわりに

平成16年3月に無事に主桁の移動復旧は終了し、次期工事へ工程通りに移行出来た。最後に、本工事の施工に当たり多大なご指導、ご協力を賜った関係各位に感謝の意を表する次第である。