

(74) 蔵王大橋 台風災害復旧工事の設計・施工報告

建設省 佐藤 敬夫
 同上 高橋 克寿
 ピーシー橋梁㈱ 正会員 ○矢野 尚克

§ 1. はじめに

一般国道4号蔵王大橋(橋長 285.35m、支間 30.95m×9連、有効幅員 10.50m)は、平成6年9月29日から30日にかけて台風26号の豪雨により架設地点を流れる一級河川阿武隈川支川白石川左支川松川の出水で8基ある橋脚のうち高水敷部3基目の橋脚(P3)が洗掘により傾いた。

被災は、橋脚(P3)基礎が、河川の流心側に傾いたものであるが、その際橋脚の付け根部が折れ、その影響により橋脚上の橋桁が約35cm下がったものである。

現地での調査結果では、橋脚の再使用は不可能であるが、上部工(ポストテンション方式PC単純T桁)については、固定側支承部付近のクラックの補修を行えば使用可能と考えられた。

復旧方法として橋脚基礎を根固めした後に、P3橋脚左右に、1次ベント(作業の安全を確保するための設備)を施工し、その後2次ベント(上部工を支持するための設備)を施工した。

暫定開通時は2次ベントに設置した油圧ジャッキで橋体をジャッキアップし、仮支承で支持させた。新規の橋脚完成後、橋体をジャッキダウンして橋脚上に降ろした。

災害復旧は緊急工事であるが、安全施工を最重点に本工事を完成させた。

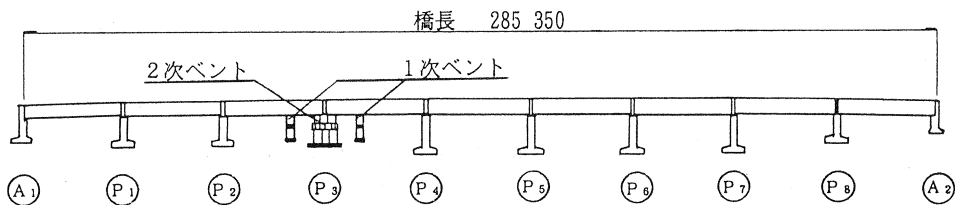


図1-1 側面

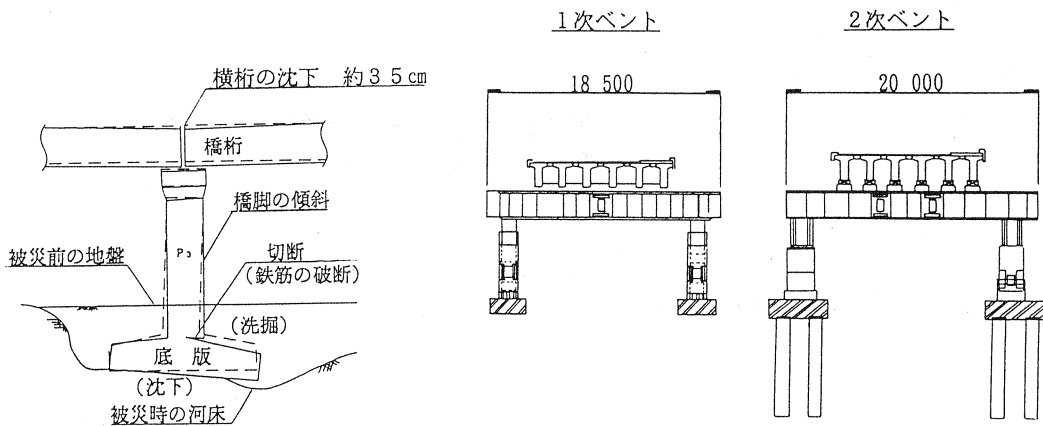


図1-2 被災橋脚

図1-3 1次、2次ベント断面

§ 2. 施工方法

1. 災害復旧工事フロー

本工事の工程は、図2-1のとおりである。

1) 1次ベント基礎工

コンクリート基礎とし、1次ベント固定用に異形P C鋼棒を埋め込んだ。

2) 主桁補修工

主桁端部（P₃固定側）に発生したクラックにエポキシ樹脂を注入して補修した。

3) 2次ベント基礎工

ベント杭（φ1000mm、L=7.5m、N=12本）を施工し、基礎は鉄筋コンクリート（σ_{ck}=210kgf/cm²）で、1次ベントと同様にアンカーを埋め込んだ。

4) 2次ベント組立

2次ベント主桁部材の連結は、暫定開通時の安全性をより高めるため高力ボルトを使用した。

5) 桁押し上げ（ジャッキアップ）

作業手順は図2-3のとおりである。ジャッキアップは各主桁の反力と上げ越し量を確認し、油圧ジャッキ（容量100ton）12台を、コンピューター制御し、所定の位置に押し上げた。

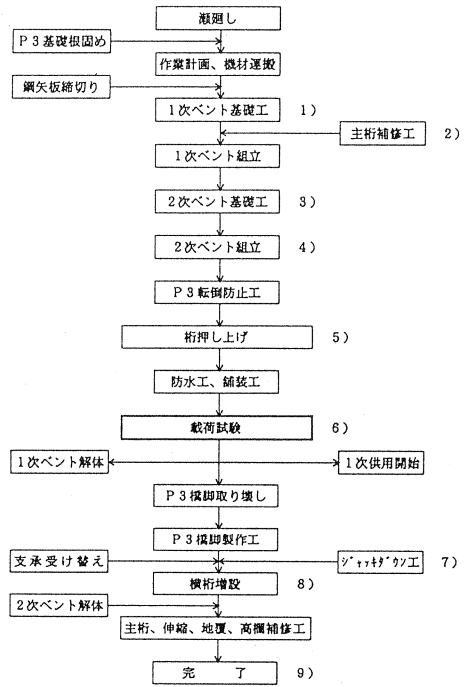


図2-1 工事フロー

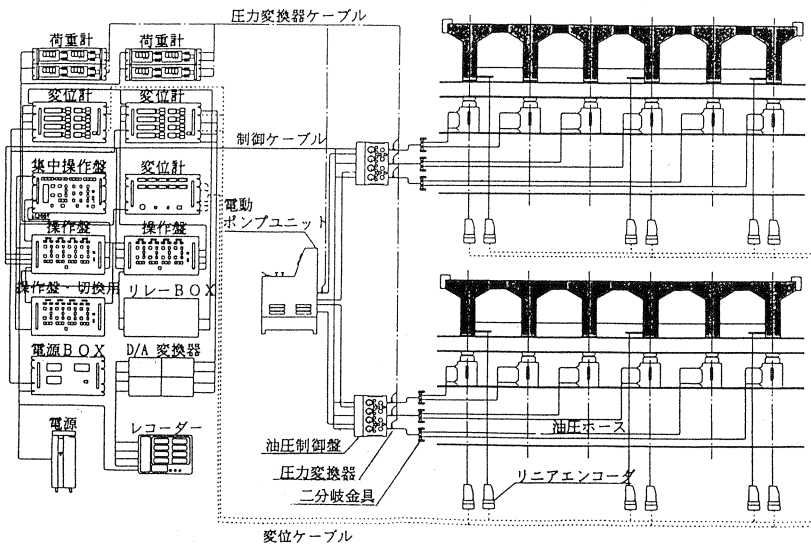


図2-2 主桁扛上システム

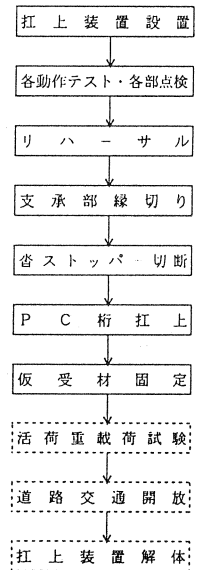


図2-3 作業手順

6) 載荷試験

載荷試験は、暫定開通時に橋梁支持点が内側に寄る（主桁端部から2.5m）ことにより、主桁応力の変化と2次ベントの安全性を確認するとともに、供用後20年以上経過した本橋の健全度を見るために行った。

☆載荷試験フロー

- ① 初期載荷試験 なじみ除去（載荷車両を4～5回走行）
- ② 静的載荷試験（5 CASE）

CASE 1	零点計測 —— 変位、ひずみ測定 荷重載荷 —— 変位、ひずみ測定 （静止を確認） 経時変化する場合を想定して3回測定 荷重除去 —— 変位、ひずみ測定 （復元性能確認）	CASE 1	2次ベントに最大荷重を発生させるケース
		CASE 2	P2～P3の支間中央に最大モーメントを発生させるケース
		CASE 3	P3～P4の支間中央に最大モーメントを発生させるケース
		CASE 4	偏載荷1
		CASE 5	偏載荷2 (20tトラック 4台使用)

以下、CASE 2～CASE 5について行った。

③ 衝撃荷重載荷

走行速度 $V = 50 \text{ km/h}$ (制限速度)

回数・・・供用状態を想定して20回程度行い、ひずみ測定値により判断。

開始前	片持ち部のひずみ計測	ひずみ測定
1回目走行後	〃	〃
10回目走行後	〃	〃
20回目走行後	〃	〃

④ 静的載荷試験

衝撃荷重載荷後、部材の挙動の計測を行った。(CASE 1, CASE 2)

繰り返し回数はCASE 1、CASE 2とも測定値により判断した。

⑤ 計測集計

計測データをテキストファイルに変換し表計算プログラムにて集計、整理した。

⑥ 評価

外観調査、測定値及びたわみ分布性状について総合的に評価した。

⑦ 判断

記号説明

- ⊙：鉛直変位計設置位置
- ：ひずみゲージ設置位置
- ▲：支承

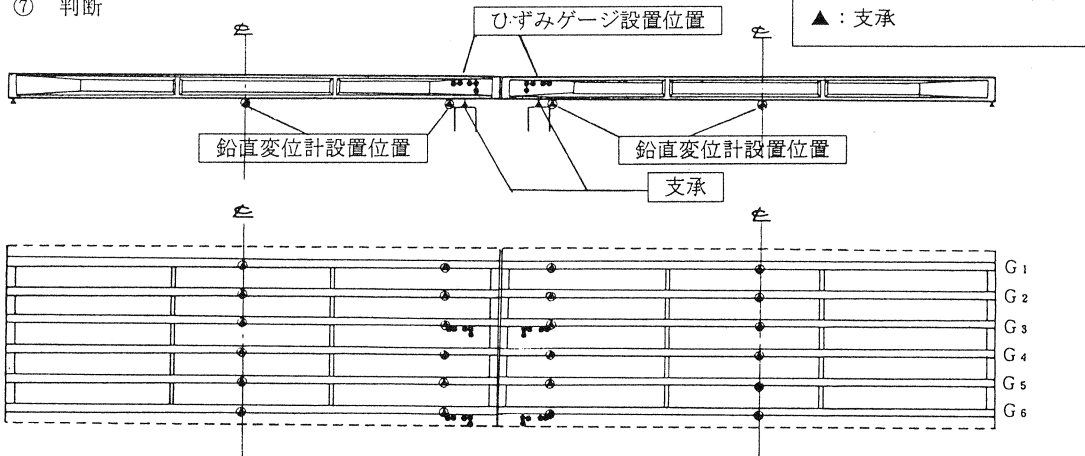


図2-4 計測器設置要領

☆載荷試験結果

① 各主桁のたわみ (P₂~P₃、CASE2、支間中央)

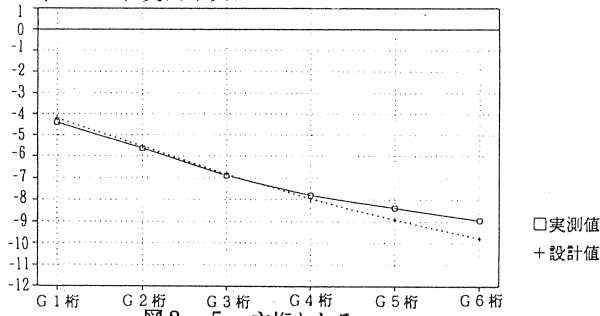


図2-5 主桁たわみ

② 主桁支点部のひずみ

ダンプトラック20回走行後のひずみ

桁上縁(4箇所)の平均値

測定箇所	走行前	走行後	備考
P ₂ ~P ₃ G3桁	0.0	0.7 μ	$\sigma = -3.5 \times 10^5 \times 0.7 \times 10^{-6}$ = -0.2 kg f/cm ² 相当
P ₂ ~P ₃ G6桁	0.0	0.1 μ	$\sigma = -0.04$ kg f/cm ² 相当
P ₃ ~P ₄ G3桁	0.0	0.4 μ	$\sigma = -0.1$ kg f/cm ² 相当
P ₃ ~P ₄ G6桁	0.0	0.4 μ	$\sigma = -0.1$ kg f/cm ² 相当

表2-1 主桁ひずみ

以上のような主桁のたわみ及びひずみ結果から、各主桁のたわみ性状及び荷重分配性能は十分であり、橋体は良好な状態にあると判断された。又、主桁コンクリート強度と中性化試験及び2次ベントのたわみについても特に異常は見られなかった。

これらを総合的に御判断され、本橋は平成6年11月12日に暫定開通した。

7) ジャッキダウン工

作業手順は、図2-6のとおりである。暫定開通後にP₃橋脚を取り壊し、新規製作したP₃橋脚上の所定の位置に橋体を据え付けた。ジャッキダウンは、ジャッキアップと同様にコンピューター制御で管理した。

8) 横桁増設

主桁端部固定側付近にクラックの発生が認められたので、同じ位置に支承を取り付けることは避け、主桁内側にゴム支承をセットし、増設した横桁部にアンカーバーを配置した。

9) 完了

橋面の補修を行い、本工事を完了した。

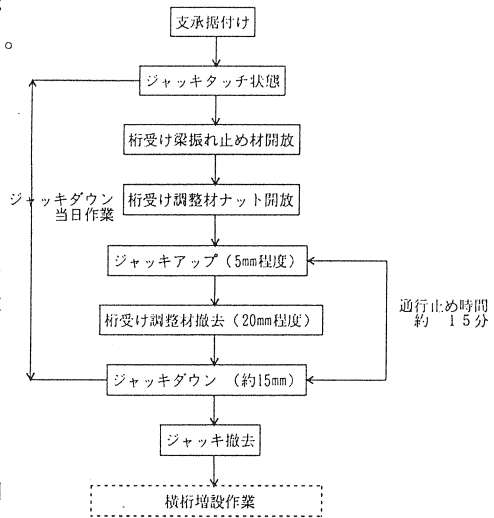


図2-6 作業手順

§4. あとがき

本橋が被災してから全面交通開放に至るまでの間、多くの方々の御指導と御協力のもとに本工事を完成させることが出来たことに対して感謝するとともに、今後同種工事の参考の一助となれば幸いである。