

一般国道 53 号那岐大橋上部工の損傷原因及び補修方法

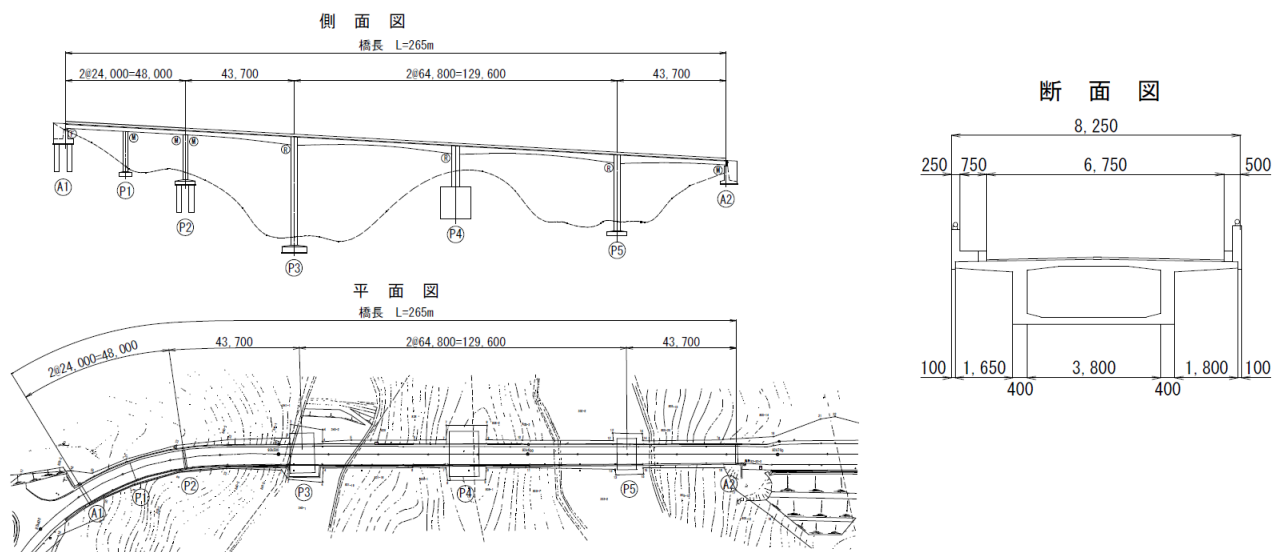
鳥取河川国道事務所 正会員 ○川上 隆三
鳥取河川国道事務所 堂田 忠

1. はじめに

一般国道 53 号那岐大橋は、1970 年に建設され 45 年が経過し、主桁に耐久性を低下させる C 判定の損傷（ひび割れ、腐食など）を有する PC 橋梁である。本稿では、那岐大橋の P1 橋脚前後の主桁に生じたひび割れの発生原因及び効果的な補修方法について報告する。

2. 那岐大橋の概要

一般国道 53 号那岐大橋（図－1）は、鳥取・岡山県境付近に位置する橋長 265m、幅員 8.25m の 2 径間連続 PC 箱桁橋＋4 径間連続ラーメン PC 箱桁橋である。



図－1 一般国道 53 号那岐大橋一般図

3. 損傷状況

主要な損傷は、A1-P1 径間および P1-P2 径間の下床版・ウェブに発生しているひび割れで、箱桁外面と内面の同様の箇所に発生しているため貫通していると考えられる。ひび割れ発生箇所は、P1 橋脚の前後 5m 付近に集中しており、最大幅は 0.8 mm で、ウェブに発生しているひび割れは、いずれも桁下縁側から上縁側に向かって P1 橋脚方向に進展している。また、掛け違い部を含む桁端部において、伸縮装置の止水材の劣化に伴う漏水が確認された。冬季においては、凍結防止剤の散布を頻繁に行う箇所でもあるため、A1, P1, P2 の支承装置は、腐食が顕著である（写真－1）。PC 鋼材配置に沿ったひび割れや水滲み等は確認されず、グラウト不良に起因すると考えられる変状は見られない。なお、4 径間連続ラーメン PC 箱桁橋については、重大な損傷は認められない。



写真－1 P2 支承装置の腐食状況

キーワード 橋梁補修, ひび割れ原因, PC 橋

連絡先 〒680-0803 鳥取県鳥取市田園町 4-400 鳥取河川国道事務所 TEL 0857-22-8435

4. 損傷原因の推定

一般的な損傷原因として、①プレストレスの損失、②設計荷重を超える荷重の作用、③支点沈下が考えられる。このうち支点沈下は、支承周辺、橋台および橋脚に沈下による変状が生じていないことから、除外される。また、PC 鋼材の健全性については、ウェブ内面の最大ひび割れ幅付近の 1 箇所を削孔により露出させ、CCD カメラおよび目視観察により確認したため、プレストレスの損失もない。従って、ひび割れの原因としては、支承機能不全により桁伸縮が拘束され、設計荷重を超える長期あるいは短期的な荷重が作用した可能性が強く疑われる。

5. 損傷原因の確認

損傷原因を確認するため、橋梁の復元設計を行い、温度変化 (-7°C) の影響に対して P2 支承を固定とした場合の応力検討を実施した (図-2)。

その結果、ひび割れ発生箇所でひび割れ発生限界を上回る引張応力が発生することを確認した。

また、実橋において、外気温および P2 支点における上下部工の相対変位を計測し、両者の相関を検証した。その結果、支承の機能不全に伴い、外気温が変化すると主桁に軸力が導入される傾向を確認した。

よって本橋のひび割れの原因は、支承機能不全により桁伸縮が拘束され、設計荷重を超える荷重が作用したものと断定した。

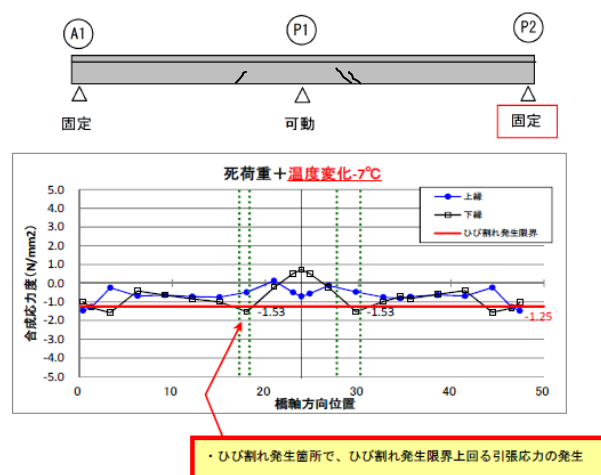


図-2 P2 支承の機能不全を模した復元設計

6. 補修方法

本橋の特徴的な変状である P1 支点付近のひび割れおよび P2 支承の機能不全に関して、その原因の発端となっている変状は、伸縮装置の損傷およびそれに伴う主桁および橋座面への滞水・漏水である。そのため、機能不全となっている支承の取替えと合わせて、伸縮装置の改修を行い、塩化物の供給を抑制するとともに、滞水・浸水が生じている部分については、塩害による損傷の進行を抑制するための表面保護工を実施する計画である。また、ひび割れ補修については、ひび割れ幅が比較的大きく貫通しており、温度変化によるひび割れの挙動が大きいと考えるため、追従性に優れた防錆効果が期待できる「エポキシ樹脂 (3 種) + 亜硝酸リチウム」を注入材とするひび割れ注入工法を選定した。

なお、主桁コンクリートの健全性については、採取した供試体の圧縮強度、弾性係数、塩化物イオン含有量および中性化深さから確認した。

7. まとめ

PC 構造の橋梁については、建設当時と同等のプレストレスが残存している限り、建設当時の耐荷性能を有していると考えられるが、現有の耐荷性能を定量的に観測し続けることは困難である。定期的に点検を実施し、ひび割れや腐食等の外的損傷を発見した場合は、プレストレスの損失がないかを確認し、損傷が進行しないよう適切な措置を講じることが重要である。

参考文献

- ・伊藤法政, 中谷圭吾: 国道 53 号那岐大橋 (PC 橋) における損傷原因および補修方法の一次考察, 第 65 回中国地方技術研究会論文集