

「コンクリート構造診断士」とは、プレストレストコンクリート工学会により認定される技術者資格です。コンクリート構造診断士に期待される役割は、既設の鉄筋コンクリート構造物やプレストレストコンクリート構造物に対して、力学的・構造的な診断や評価を実施し、当該構造物の適切な補修・補強、あるいは維持管理の手法を提示することです。

このコーナーでは、こうしたコンクリート構造診断士の活動を紹介するため、資格登録更新時に提出される研修報告書のなかから、とくに一般の読者にも有益な情報を与えるとして選出された事例を掲載します。

自社施工 PC 橋の継続的な 点検・診断



(株) ピーエス三菱 土木技術部
藤田 知高

1. はじめに

わが社では、自社施工の PC 橋を継続的に点検・診断を行う「橋守プロジェクト」を展開しており、筆者は本プロジェクトに主体的に従事している。本プロジェクトでは、遠望もしくは近接目視による点検を行い、国総研手法¹⁾や道路橋定期点検要領²⁾を基に、今は変状に至っていなくても将来的に変状となる可能性(予兆)を見逃さないように当社独自で改良を加えた評価手法を用いながら、各橋梁に発生している損傷程度を a～e の 5 段階で評価している。詳細な変状発生要因の特定には至らないものの、目視レベルで確認される変状が、おおむねどのような要因で発生したものであるかを経験的知見からある程度推察することは可能である。本稿では、本プロジェクトを実施するなかで、PCT 桁橋において比較的多く確認された変状パターン事例を、推察される要因毎に分類して示す。

2. PCT 桁橋に多く確認された変状パターン

2.1 計画や設計に起因すると推察される変状

主桁フランジやウェブ近傍に、主桁端部から伸びるひび割れが確認されることがあった(写真-1)。PCT 桁橋の主桁端部は、伸縮装置設置のための切欠きおよび主ケーブル定着切欠きがあり、部材厚が比較的薄いうえに十分な補強筋の設置が難しい部位であるとともに、活荷重による衝撃の影響を受けやすい部位であるといえる。そのため、特段の配慮を行わずに計画あるいは設計を行った場合には、供用開始後にひび割れが発生する可能性が高くなると考えられる。このような変状を防止するには、切り欠かれた部材の厚さを確保し、必要な補強筋を設置するなど、十分に配慮の行き届いた設計が必要であると考えられる。

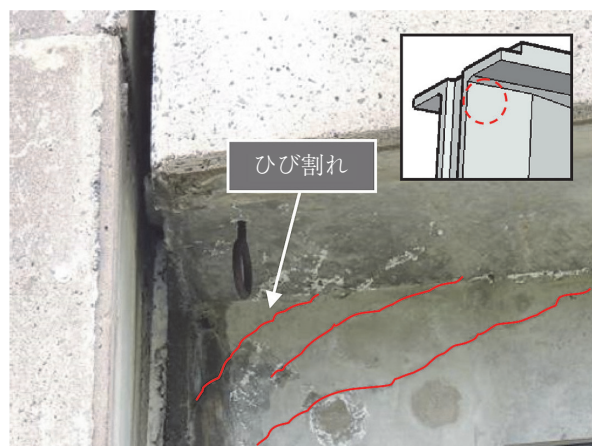


写真-1 主桁フランジ・ウェブ近傍のひび割れ

2.2 施工に起因すると推察される変状

桁端支点近傍の桁間上床版部に、水染みおよびエフロレンス(以下、エフロという。)の析出が確認されることがあった(写真-2)。主桁端部は橋面に伸縮装置が設置されており、橋面防水の端部処理が適切に行われていない場合には、雨水が橋面から浸入しやすい部位であると考えられる。また、あと施工である端支点横桁と主桁フランジの水平打継目における接合が不十分になりやすいとともに、マッシュパナ端支点横桁の存在により、とくに桁端近傍の床版横締め PC 鋼材によるプレストレスが導入されにくいなど、遮水に対して不利な条件が多く存在する部位であると考えられる。施工段階における十分な締固めや橋面防水端部の丁寧な処理が重要であると考えられる。

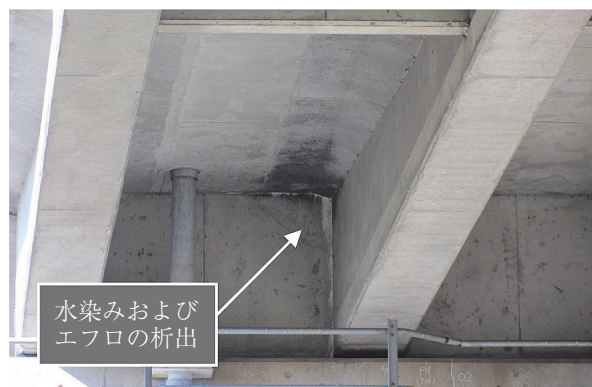


写真-2 桁端支点床版部からの水染み・エフロ

○ コンクリート構造診断士レポート ○

排水柵設置部まわりから漏水やエフロの析出が確認されることがあった（写真 - 3）。橋面に排水柵を設置するためには、主桁に箱抜きを設け、排水柵設置後に後打コンクリートで固定する必要があるものの、主桁と後打コンクリートとの打継処理が十分に行われていなかった、あるいは橋面の排水柵まわりにおける橋面防水端部処理が十分に行われていなかった場合には、打継目からエフロを伴う漏水が発生してしまうおそれがある。

排水柵設置時における丁寧な打継処理と十分な締め、橋面防水端部の丁寧な処理はもちろんのこと、主桁製作時に排水柵を正規の位置に配置しておき、弱点となりやすい打継目は極力排除するといった施工時の配慮が必要であると考えられる。また、排水柵の表面に珪砂を接着することにより主桁コンクリートとの付着を高め、水みちの発生を防止するなどの工夫も重要であると考えられる。

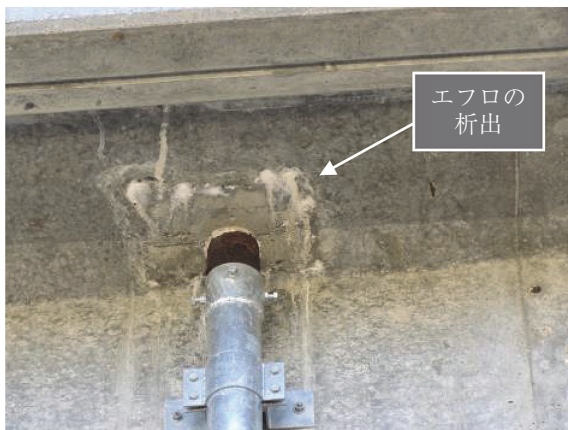


写真 - 3 排水柵設置部まわりからのエフロの析出

2.3 維持管理に起因すると推察される変状

本プロジェクトにおいて調査した PCT 桁橋のおよそ 3 割に伸縮装置遮水機能の低下が見られた（写真 - 4）。伸縮装置遮水機能が低下すると、主ケーブルの定着体が設置されている重要な部位である主桁端部への水掛かりが発生し、内部鋼材の腐食あるいは破断のリスクが高まる。さらに、主桁端部は狭い部であり、部材の変状確認が非常に困難であるために、変状の発見や対応が遅れてしまうおそれのある部位でもある。大規模な伸縮装置の場合、特別な止水ゴムが設置されていることが多く、伸縮装置遮水機能は比較的低下しにくい。一方、中小規模の伸縮装置の場合、橋面に出ている伸縮パッキンそのものに遮水機能が付与されているのみであり、摩耗や経年劣化、泥や砂を噛むことによるゴム部材の損傷などにより、遮水機能は保っても 10～20 年というのが現状のようである。定期的な点検はもとより、定期的な伸縮装置内部の清掃（ウォータージェット等による橋面からの水洗い）や伸縮装置の更新を行うことにより、主桁端部への水掛かりに伴う変状の発生リスクは大きく減らせるものと考えられる。

路肩部は橋面排水の通り道である。仮に排水柵の排水機能が低下した場合には、路肩部への水や泥溜まりが発生し、放置すれば雑草が繁茂するおそれがある（写真 - 5）。雑草

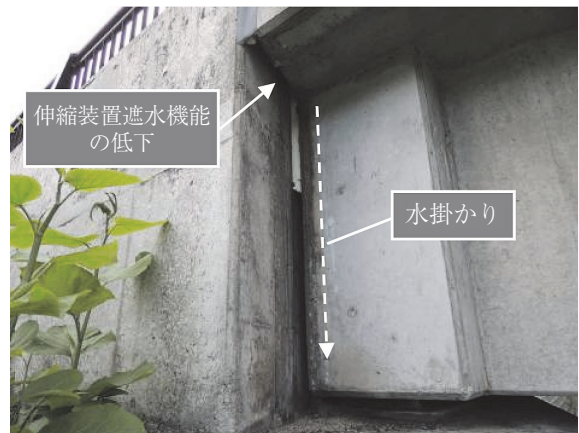


写真 - 4 伸縮装置の遮水機能低下に伴う主桁端部への水掛かり

が根を張り、舗装アスファルト下の橋面防水に到達すれば、防水層を損傷させてしまい、桁への浸水リスクが高まる可能性がある。橋面の雑草繁茂は見た目にも好ましくないばかりか「管理が行き届いていない橋梁」の代表的な指標の一つであり、橋梁全体への管理不足を疑わざるを得ない。



写真 - 5 路肩部の雑草繁茂

3. おわりに

今後も引続き自社施工 PC 橋の健康診断活動である「橋守プロジェクト」を継続し、安全で長持ちする PC 橋をめざして、新設橋梁へのフィードバックやさまざまな変状に対する有効な補修技術の開発につなげていきたい。わが社では、本プロジェクトで得られた知見を参考として、PC 橋の桁端狭い部の点検・補修方法や PC グラウトの新しい再注入工法などを開発し、施工実績を増やしつつある。今後も、膨大なインフラストックの維持管理に有効な点検技術、補修・補強技術の開発に注力し、社会の期待に応えられるよう、引続き技術の研鑽に励む所存である。

参考文献

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料 NO.381 道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究 - 道路橋に関する基礎データ収集要領（案） -、April 2007.
- 2) 国土交通省 道路局：道路橋定期点検要領、平成 26 年 6 月。

【2017 年 2 月 17 日受付】