

エフロレッセンスを生じた PC 箱桁橋の診断報告



(株)大林組 技術研究所
桜井 邦 昭

1. はじめに

山間部に建設された某 PC 箱桁橋では、箱桁内の PC 定着部における後打ちコンクリートの打継部などにおいてエフロレッセンスが発生していた。そこで、現地調査を行い、発生原因の検討および対策の有無について調査した。本文では、調査結果の概要について報告する。

2. PC 箱桁橋の現状調査

今回調査した PC 箱桁橋は、山間部に 2000 年頃に建設され、調査時点では、供用後 10 年程度が経過していた。定期点検に伴い箱桁内の状況を調査したところ、打継部からの雨水の漏れや、エフロレッセンスが発生していることが確認されたため、発生原因および対策の必要性について現地調査を行った。

2.1 PC 箱桁橋の外観状況

PC 箱桁橋の外観状況を写真 - 1 に示す。調査した PC 箱桁橋は、箱桁の上部に車道が設置され、その両サイドに張出し構造で歩道が設置されている。



写真 - 1 PC 箱桁橋の外観状況（上：側面，下：背面）

外観を調査したところ、箱桁部分および歩道部分のそれぞれにはひび割れ等は認められず、健全な状態であった。



写真 - 2 車道部と歩道部との接合部の状況



一方、写真 - 2 に示すように、歩道部と車道部の接合箇所付近に設置された排水側溝には雨水が堆積した跡が確認された。さらに、下面から観察すると、接合部の一部において、雨水が流れた跡が認められた。また、白色のエフロレッセンスも生じていた。なお、接合部においてもひび割れは認められなかった。

2.2 PC 箱桁橋の内部の状況

PC 箱桁内の状況を写真 - 3 に示す。PC 鋼材定着後の後打ちコンクリートの打継部および施工継目でエフロレッセンスが発生していることを確認した。エフロレッセンスは、両サイドの歩道側にもみ発生しており、車道下に位置する中央部分には生じていなかった。

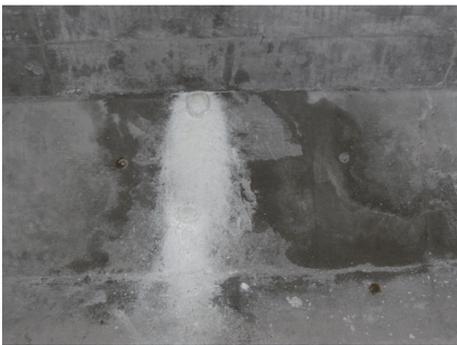
また、写真に示すように、エフロレッセンスは白色を呈しており、錆汁は確認されなかった。また、箱桁内部においても、ひび割れは認められなかった。

3. エフロレッセンスの発生原因の推定

日本コンクリート工学会「コンクリート診断技術」¹⁾に



(a) PC 定着部の後打ちコンクリートとの打継部からのエフロレッセンスの発生状況



(b) 施工継目からのエフロレッセンスの発生状況

写真 - 3 PC 箱桁橋の内部の状況

よれば、エフロレッセンスとは、「コンクリート中の可溶性成分（カルシウム）が水分の移動によりコンクリート表面に移動し、水分の蒸発や空気中の炭酸ガスの吸収により、析出したもの（炭酸カルシウム）」である。また、「エフロレッセンスそのものが構造物の信頼性を損なうことは少ないが、水の移動と関連が深い」と記述されている。

今回調査した PC 箱桁橋においても、歩道わきの排水側溝の機能不全により雨水が留まり、この水が比較的流れやすいルートである後打ち部や打継部を通過した際に、コンクリート中のカルシウムが溶解し、箱桁内部で析出したと推測された。

4. 補修対策の必要性に関する考察

上記の資料にも記述されているように、エフロレッセンス自体はコンクリート構造物に悪影響を与えるものではない。また、鉄筋腐食が生じている場合には、エフロレッセンスは赤褐色を呈しているはずであるが、今回調査した構

造物では白色であり、PC 鋼材や補強鉄筋に腐食が生じている可能性は小さいと考えられた。

本構造物は、山間部にあり、冬期には凍結防止剤が散布される地域である。そのため、雨水の浸透に伴い、塩化物イオンも流入した可能性は否定できないが、現時点で外観上、ひび割れや腐食の兆候（褐色のエフロレッセンスの発生）は認められていないことから、今後も鋼材腐食が急激に進行する可能性は小さいと考えた。

今回の調査の結果、機能不全となっている排水側溝の整備・修繕を行うこととし、打継面の上面に防水工を施し、箱桁に水が流入しない対策を講じることにした。そのため、今後は、打継部に雨水が流入する可能性は小さいことから、エフロレッセンスに関して箱桁内部から特別な補修を講じる必要はないと判断した。

ただし、防水工施工後も、定期的に箱桁の外部および内部の目視点検を実施し、再びエフロレッセンスが生じたり、錆汁が認められないことを確認する必要があることを管理者に申し伝えた。

5. おわりに

今回の調査を通して、PC 定着部という重要な箇所周辺に、場合によっては、容易に雨水が流入する可能性があることを再認識した。今回の調査構造物では、幸いにも鋼材腐食やひび割れなどが生じていなかったことから、排水施設の修繕のみを行えばよいと判断したが、発見が遅い場合には、大がかりな補修対策が必要になった可能性もある。排水施設のような付帯設備は、調査・診断において見落としがちな箇所であるが、今後の診断業務でも、必ず確認するポイントとしていきたいと考えている。

また、日本道路協会「道路橋補修・補強事例集」²⁾で言及されているように、「滞水や漏水は降雨がないと実態がわかりにくいことから、排水施設の目視点検は、水の流れを確認できる降雨時もしくは降雨直後に行うことが望ましい」と考えられる。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学会：コンクリート診断技術'12 [基礎編]，pp.23-25，2012
- 2) 日本道路協会：道路橋補修・補強事例集（2007年版），pp.95-104，2007

【2014年5月26日受付】



刊行物案内

コンクリート構造診断技術 コンクリート構造診断技術講習会テキスト 2014年4月

定 価 7,500 円 / 送料 300 円
公益社団法人 プレストレストコンクリート工学会