

凍害で損傷したコンクリートT形桁張出スラブの変状について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○小野塚 健悟
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 土田 詩織
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 佐藤 大輔

1. はじめに

2016年3月、只見線大白川・入広瀬間の橋りょうにおいてコンクリートT形桁張出スラブ下面の損傷に伴い、道床流出が発生した。本稿では変状原因の推定および対策工事における補修方針の検討や施工概要について報告する。

2. 橋りょう諸元

橋りょうの諸元は以下の通りであり、全景を写真1に示す。

橋りょう位置：只見線 大白川・入広瀬間
 連数：4連（1，2，4連目 コンクリートT形桁，3連目 上路鋼桁）
 取得年月：1938（昭和13）年…経年78年



写真1 橋りょう全景

3. 道床流出発生時の対応

道床流出発生後、直ちに現地を確認した結果、1連目の右側張出スラブから400×900×300mmのコンクリートが抜け落ちていた。なお、主桁は健全であったため、土のうで道床流出を抑え、45km/hの区間徐行で運転再開した（写真2，3）。

4. 損傷状況の概要

橋桁の損傷状態は抜け落ちた箇所が湿潤状態であ

キーワード：橋りょう，コンクリート，凍害，防水工 連絡先：東日本旅客鉄道株式会社

新潟土木技術センター長岡派出 新潟県長岡市城内町1-611-2 電話：0258-37-6804 FAX：0258-38-8203

り、打音調査したところ、広範囲でコンクリートが剥落して鉄筋が露出し、脆弱部が多くあることがわかった。（写真4）



写真2 発生時の状況



写真3 変状発生箇所



写真4 張出スラブ下面の剥落状況

5. 変状原因の推定

変状原因の特定のために調査を行った結果、以下の4点が明らかになった。

- ① 最寄のアメダス観測点「守門」の最低気温は-10℃を下回っており、最低気温による凍害危険地域の区分¹⁾では、凍害の危険性は「極めて大きい」箇所であった。
- ② 図面より当該箇所は1968年に張出スラブを増し打ちしていることがわかった（図1）。また、今回の復旧工事にて張出スラブの断面を確認したところ、過去の補修コンクリートと建設時のコンクリートで色が異なっていた。これは過去に張出スラブを増し打ちした際の打継目から水が浸入しやすくなっており、建設時のコンクリートへ多くの水分が供給されていることを示していた。

（図1，写真5）

③ 張出スラブ下面に排水勾配や水切りがついておらず、雨等が張出スラブ側面を伝って水が供給された場合、下面が全体的に湿潤になりやすい状況であり、水はけが不良であった。

④ 排水勾配調整用コンクリートが桁との界面にて縁が切れており、滞水しやすい状況であった。

(写真 6, 図 2)

以上より、今回発生した損傷の主な原因は、コンクリート内部に水分が豊富に供給され、凍結融解を繰り返すことでコンクリートが徐々に脆弱性を増す、凍害と判断した。

張出部の増し打ち

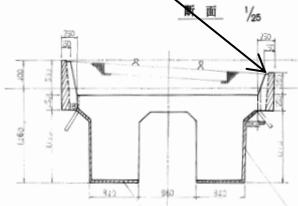


図 1 1968 年の補修時の断面 写真 5 断面の含水状況



写真 6 排水勾配調整コンクリート

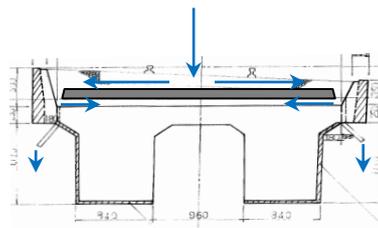


図 2 桁の排水状況図

6. 対策工

(1) 方針

対策を行うにあたり、張出部においては凍害による損傷が著しいことと、施工期間が非出水期で降積雪の影響を受けない10~12月上旬頃となることを考慮し、①低温での養生期間を短くし、ひび割れ発生の抑制と将来の剥落防止のためプラスチック系繊維を入れた早強コンクリートを用いて打ち替えること、②張出スラブ下面の水はけを良くするために排水勾配を設けること、③既設コンクリートと新設コンクリートの界面にエポキシ樹脂系の接着剤を塗布し水の浸入を防ぐこと、④既設の排水勾配調整用コンクリートを撤去し、新たに桁上面に防水工を施工し水の浸入を防ぐこと、を対策方針とした。

なお、②については脱型時に水切り部のコンクリートが欠けたり、かぶり不足となることを防止するため、はりだしスラブ自体に勾配をもたせることと

した。また、防水工は桁上面に施工面に水が溜まっても施工可能なゴムアスファルト系防水材を用いることとした。(図 4)

(2) 施工

まず、抜け落ちた当該箇所周辺のみの打替えを発生から 38 日後に完了させ、徐行を解除した。

その後、1 連目で残っている未施工部の左右張出スラブ全ての打替えを 2016 年 11 月末までに完了させた。また、桁上面の防水工については、融雪後に施工を開始し 2017 年 5 月末に完了した。なお、防水工の施工はバラストを一端取り除いてからの施工となるため、当初は夜間の線路閉鎖工事を計画したが、同時期・同区間のマクラギ交換工事と競合調整しながら同時施工することとし、日中時間帯の一部の列車を運休し、作業時間を大幅に確保して集中的に施工を行った(写真 7, 8)。

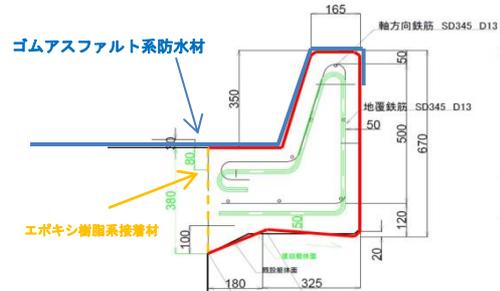


図 4 今回補修時における張出スラブ断面図



写真 7 バラスト撤去の状況 写真 8 桁上面の防水工の状況

7. おわりに

当該橋りょうの 2, 4 連目についても 1 連目と同時期に同様の補修をし、同様の変状が発生しているため、1 連目と同じ対策を施工する予定である。

また、本路線は豪雪地帯で凍害の発生しやすい箇所である。当該の橋りょう以外にも凍害の恐れがある橋りょうがあるため、適切に維持管理を行い、安全安定輸送に努めていく。

参考文献

1) (公社) 日本コンクリート工学会：コンクリート診断技術'17 [基礎編], pp.238, 2017.2