

道床下コンクリート表面に対する防水工の施工管理について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 新津正義
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 齊藤吉司

1. はじめに

大北川橋梁は常磐線、南中郷・磯原間に位置する4連の2線3主桁のPC下路鉄道橋である。経年15年に満たないが、主桁天端にひび割れが多く見られる。原因を究明するために外観調査、コアの採取、各種試験を行った結果、軽微ながらアルカリ骨材反応(AAR)がみられた。補修対策として防水工を施工することとしたが、道床下への施工に際し、多くの問題が生じた。今回、道床撤去を行わない道床下への防水工の施工管理について報告する。

2. 変状概要

写真-1は桁天端での変状状況である。亀甲状のひび割れが無数に発生している。桁側面では橋軸方向に幅の大きいひび割れが発生している。しかしながら深さは鉄筋位置まで達してはならず、部材内部でのコンクリートには大きな損傷が生じていないと考えられる。電子顕微鏡による観察の結果、AARの特徴であるゲル状物質の生成が見られ、微細な反応性鉱物の石英も観察された。以上の結果から、軽微ではあるがAARが生じていたと判断される。図-1は桁天端から採取したコアの膨張促進試験の結果である。最も膨張率が大きい2連目の桁から採取したコアであっても、全膨張率は0.05%を下回り、これ以降のAARによる劣化の進行はわずかであると判断された。

3. 工事概要

当該橋りょうには、軽微ではあるがAARが認められ、多くのひび割れが発生している。そこで、これ以上の反応の進行を抑制する、鋼材の腐食を促すひび割れからの水分の浸入を防ぐ、といった目的から補修対策として防水工を施工することとした。今回施工を行ったのは4連の桁の内、特に損傷のひどい2連目の桁に対して行った。防水工は施工箇所の特徴に合わせて、桁連結部の狭隘箇所には発泡工



写真-1 桁天端変状状況

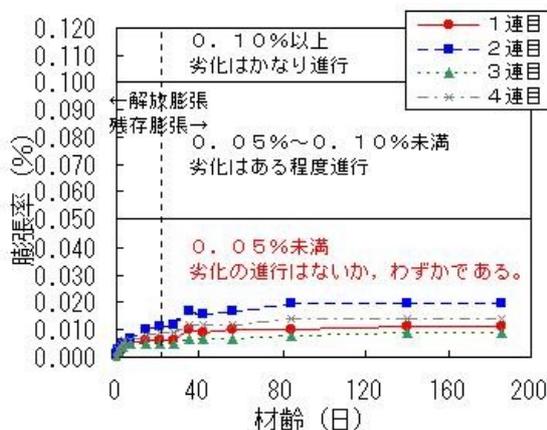


図-1 膨張促進試験結果

ポキシ系材料の注入工法、桁の天端や側面など施工面積の大きい箇所にはポリウレア系の材料の吹付塗装、道床下への高流動アスファルトゴム系材料の流入による防水層形成の3種類の工法を用いて行った。(図-2参照)

4. 施工について

吹付による防水塗装は近年実績を重ねており、線路閉鎖による短い間合での桁内壁に対する施工に関しても大きな問題は生じなかった。しかしながら道床撤去を伴わずに表面に防水層を形成する、高流動アスファルトゴム系材料は実績が少なく施工時に多くの疑問点が生じた。以下に疑問点とその対策手段についてまとめる。

キーワード: アルカリ骨材反応、防水工、道床、高流動アスファルトゴム

連絡先: 〒310-0015 茨城県水戸市宮町一丁目1-20 029-221-2992

均一な防水層の形成

高流動アスファルトゴムを材料として用い、**図 - 3**（側面図）のように材料を流し込み道床下に防水層を形成する。このとき材料の自重によってのみ拡散させ、圧力はかけない。均一な防水層を形成するために、**図 - 4**（平面図）のように流入パイプを千鳥に配置する。施工箇所は道床厚が不均一であるため千鳥に配置するだけでは、流出口と表面までの距離が一定とならず、防水層にムラが生じる原因となる。そこで、道床厚をあらかじめ測定し流入パイプの長さを変化させることで対応した。

材料の均一な流入

中桁から外桁の方向に 3%程度の勾配がついており、高流動性のため、材料が高さの高い位置から低い位置に流れてしまい、均一な施工に支障が出た。そこで、流入用のパイプの配置を位置の高い箇所で密、低い箇所で疎にパイプの配置ピッチを変化させる対策を行った。しかし、高さの高い位置でも防水層としての機能を十分果たす膜厚は確保できたが、材料の硬化に時間がかかるため少ない材料が勾配なりに流れ、高さの低い位置では余分に大きい膜厚となってしまった。材料を無駄にしないため、パイプ配置の疎密をより大きなものとするべきである。

施工結果の良否の判断

道床下に対する施工のため、目視による施工結果の確認が難しい。排水口付近で道床を撤去し合板などで碎石留を施工し、材料が流出してくるかによって、施工の可否を判断することとしたが、目視確認だけで良否の判定を行うのは危険である。そこで高さの低い箇所に橋軸方向の碎石留を施工し、材料の拡散状況を橋軸方向で全体的に確認できるようにした（**写真 - 3**）。また高さの高い箇所にも同様に碎石留を施工し、材料拡散の少ない箇所での膜厚測定と建研式簡易引張強度試験器により付着強度を測定し、十分な数値が得られていることを確認した。

5. まとめ

今回施工したのは 4 連の内、2 連目のみである。損傷程度に差があるとはいえ残りの 3 連についても同様に AAR による変状がみられる。早急に他の桁にも同様の補修が望まれるため、今回得た経験を生かして適切な施工を指示し、より効率的で迅速な道床下の防水工を行わなければならない。

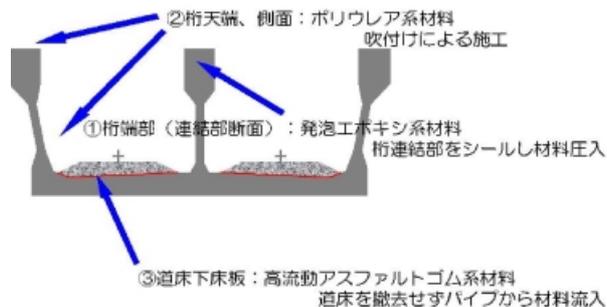


図 - 2 防水工の施工箇所

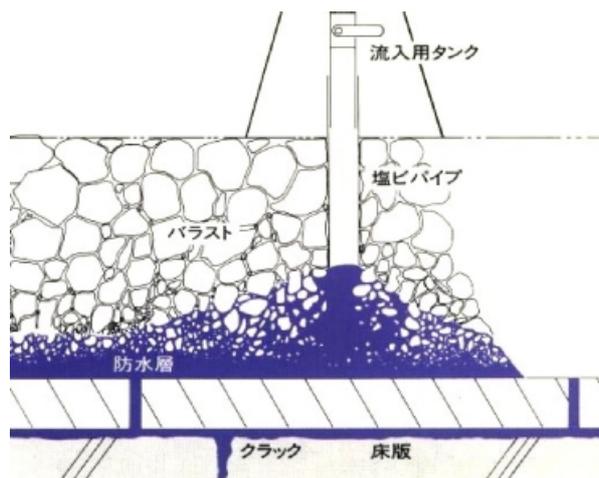


図 - 3 道床下防水工概要図その 1

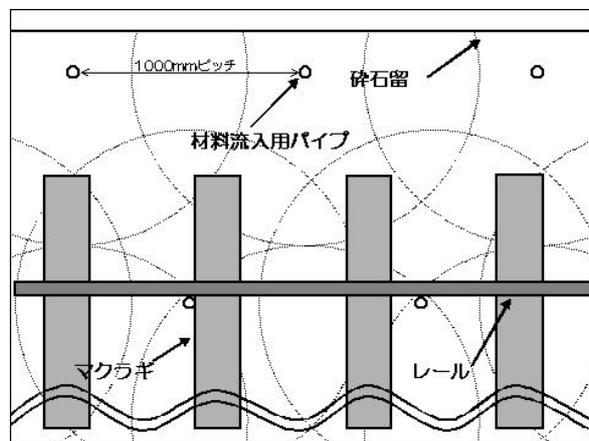


図 - 4 道床下防水工概要図その 2



写真 - 3 碎石留による施工結果の確認