

小河川における鉄道護岸の維持管理について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○遠藤 健太
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 鳥山 英数
 東日本旅客鉄道(株) 秋野 勇輝

1. はじめに

河川沿いの鉄道沿線に構築された護岸は盛土等の土構造物を河川の流水などの作用から防護するための構造物であるが、集中豪雨などの急激な増水時には著しく変状し鉄道の安全運行の支障となる場合があり、本復旧までは時間を要する。本稿では、小河川の集中豪雨に伴い急激な増水によって発生した鉄道護岸の変状メカニズムと本復旧までの維持管理について報告する。

2. 護岸壁洗掘までの経緯について

当該河川の護岸は急激に湾曲し、流水の影響を受けやすい形状となっていた。(図-1)

2006年2月の全般検査において、躯体の亀裂・ひび割れが確認され、監視を継続していた。その際の変状規模としては、河床コンクリートのひび割れ延長 1.0mであった。

2008年2月に行った全般検査においては上記の変状の他に、新たに落差工下部の洗掘及び石積み護岸壁の目地切れが確認された。

2016年3月に行った個別検査において、以前よりも洗掘の進行性が確認された。(写真-1)

洗掘や石積みの目開きが進行すると、列車影響も懸念されるため、2017年度中に鋼製かご工による護岸の洗掘防止措置を計画していたが2017年5月の台風前の現場点検の際に、河床コンクリート及び石積み護岸壁の損壊を確認した。(写真-2,図-2)



図-1 航空写真



写真-1 変状写真(2016年)

写真-2 変状写真(2017年)

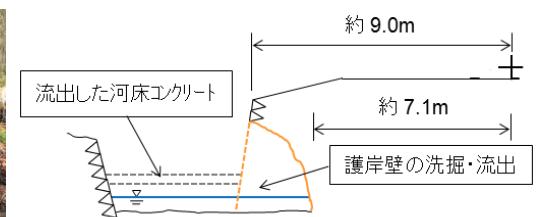


図-2 変状略図

3. 変状メカニズム及び応急対策工事

当該箇所付近では毎年150~200mm/日を超える降雨量が記録されている。また、直近2年以内の最大1時間降雨量としては、2016年8月16日に70.5mm/時(気象庁データより)が記録されており、河川延長が比較的長く、上流の流域面積も大きいため、集中豪雨による河川増水が大きく影響し護岸損壊に至ったと考えられる。

変状発生の経緯は、①河川増水時の流水により落差工下部の河床コンクリートの地盤が洗掘され、落差工上部の河床コンクリートのひび割れが伸長。また、石積み護岸の目地切れも進展。②亀裂部から水が流入し浸食されることで河床コンクリート下の地盤が流出。(図-3)片持ち状態となった落差工上部の河床コンクリートは自重や堆積物及び流

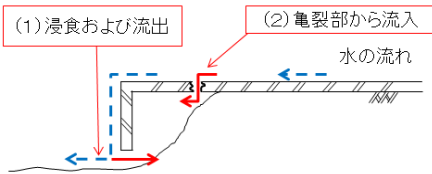
キーワード 鉄道護岸, 小河川, 河川増水, 洗掘, 監視体制

連絡先 〒299-5225 千葉県勝浦市墨名 26-2 千葉土木技術センター勝浦派出 TEL 0470-73-8303

水等の荷重により破損・崩落。③河床コンクリートが崩壊したことから空目地の護岸があらわになり、河川増水時の流水により洗掘、間知石が流出したものと推測された。

応急対策としては、河川左岸側護岸壁において、崩壊した曲線部の間知石を撤去した後、大型土嚢設置により護岸の防護を実施した。(写真-4)2017年8月に応急対策は完了したが、10月の台風21号の影響で大型土嚢が流出した。(写真-5)こうした事象から洗掘が進展して盛土の流出につながり列車の安全運行に支障する恐れがあることから、降雨時の監視体制が課題となった。

【河床コンクリートの破損メカニズム】



変状メカニズム 図-3



写真-4 大型土嚢設置



写真-5 大型土嚢流出

4. 監視体制の確立と恒久対策

当社では駅に雨量計を設置して、ひとつの雨量計支配域で特に災害に対する危険が高いと考えられる箇所に対して「警戒値」「速度規制」「運転中止」の発令基準値を設けて警備を実施している。当該箇所は警備箇所ではなかったため、大型土嚢の設置から流出するまでの経験雨量を近傍の雨量計のデータをもとに恒久対策までの警備方法を決定することとした。

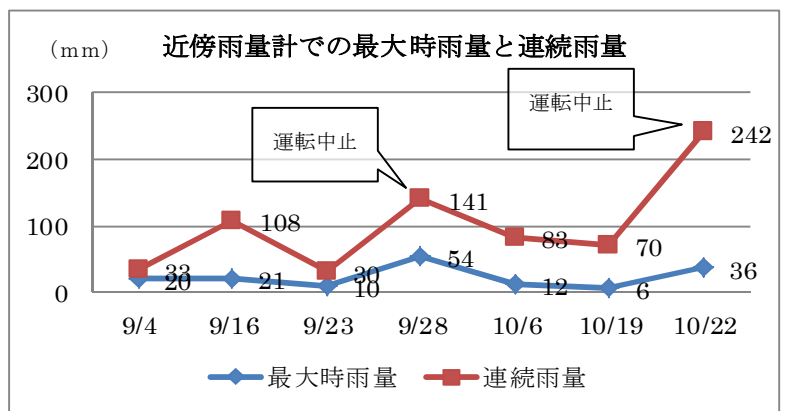
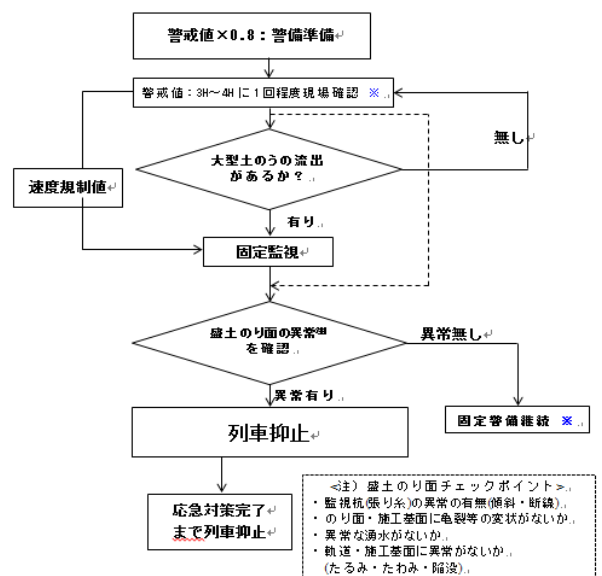


図-4

8月末の大型土嚢設置後流出するまで経験した降雨から、1回あたりの降雨の最大時雨量と連続雨量より検討したところ、9月28日と台風21号の接近により大型土嚢が流出した10月22日には運転中止値が発令されている。(図-4)こうしたことから、大型土嚢の流出により盛土の洗掘が進行して盛土に異常が確認された場合に速やかに列車抑止ができるように右記フロー(図-5)の通り、通常より早めの発令基準値「警戒」×0.8で警備を開始することとした。また、ソーラー発電による監視カメラを用いて、常に監視可能な措置を確立した。

現場調査の結果より、恒久対策は以下の方法とした。

- ① 石積み護岸壁の破損箇所は、新たにコンクリート造で護岸壁を新設
- ② 河床コンクリートの復旧は、地盤の流出により底面に空洞が生じた範囲を撤去したのち、落差工を新設
- ③ 落差工下流の水叩き部には洗掘防止措置



5. おわりに

本復旧は平成30年3月に完了した。昨今の集中豪雨に伴い、中小河川であっても短時間に河川水位が上昇して鉄道護岸に影響を及ぼす恐れがあり、今後も鉄道の安全安定輸送の確保にむけて、課題の解決に努めていきたい。