

線路下の放水路ボックス新設工事に支障する流雪溝の復旧検討

東日本旅客鉄道

正会員 ○中島 純也

東日本旅客鉄道

正会員 吉田 直人

大林・熊谷・東鉄 JV 所長

正会員 村山 幾雄

1. はじめに

本工事は、新潟県が実施する一級河川柿川放水路床上浸水対策特別緊急事業に伴い、長岡駅付近において上越新幹線に近接する区間および在来線6線の線路下横断区間に柿川放水路を構築する工事である。このうち、線路下横断区間は、信越線の上下線のほか、貨物線、入出区線の計6線の直下を横断する計画であり、当該箇所が柿川からの越流箇所部分となることから、低土かぶり条件下での線路下放水路ボックスの施工が求められた。また、流雪溝が設置されており、下り勾配により柿川に放流されている。

2. 流雪溝改修の当初計画と現況調査結果

線路下放水路の高さは河川からの越流部に近く、河川水位との関係から放水路ボックス上床版と既設流雪溝が干渉することから(図-1)、放水路直上の流雪溝は一度撤去し、既設より高い位置に流雪溝を新設する必要がある。そのため、流雪溝上流側の既設と新設した箇所の境界では段差が生じることから3本の流雪溝の嵩上げ工事が計画された。

当初計画では水路勾配を0.02%とし、上流側の既設水路に摺りつかせる嵩上げ工事を行う計画しており、嵩上げの工事費、工期を想定していた。ところが、工事着手後、既設流雪溝の各箇所の詳細調査を行ったところ、草木が生い茂っているほか、泥溜まりがあり、嵩上げ工事には除草や浚渫等が前提となってしまうことが判明し、縦断測量を実施した結果、既設流雪溝1(延長:45.50m, 高さ差:0.026m)、既設流雪溝2(延長:168.24m, 高さ差:0.431m)、既設流雪溝3(延長:83.48m, 高さ差:0.192m)となり(図-2)、すべての流雪溝が線路に挟まれた狭隘な場所での作業となるため、安全上のリスク回避やコストダウンが求められた。そこで、各流雪溝について、施工条件、工事を考慮し、同一構造に捉われず、各既設流雪溝について上流の嵩上げ構造を決定することが課題となった。

既設流雪溝2は、下り本線と機走線に挟まれた箇所であり、夜間線路閉鎖間合が限られ、作業箇所までの移動や除去した草木の運搬などを考慮すると、準備工事(草木の伐採や浚渫)の割合が大きく、コストの面から実現の可能性は低かった。また、流雪溝は工事期間中であっても、12月~3月の間、通水し機能を確保しなければならず、全体工程から、29年度の冬季前までに嵩上げ工事を完了することは不可能であり、29年度の冬季前までに、当初計画に代わる暫定的な案を検討する必要が生じた。そこで、水路内の一部に段差が存在しても水路としての機能に問題ないかを確認し、復旧案の検討を行うことにした。

3. 暫定運用時の復旧方針の比較検討

既設流雪溝2は、下り本線と機走線に挟まれた箇所であり、夜間線路閉鎖間合が限られ、作業箇所までの移動や除去した草木の運搬などを考慮すると、準備工事(草木の伐採や浚渫)の割合が大きく、コストの面から実現の可能性は低かった。また、流雪溝は工事期間中であっても、12月~3月の間、通水し機能を確保しなければならず、全体工程から、29年度の冬季前までに嵩上げ工事を完了することは不可能であり、29年度の冬季前までに、当初計画に代わる暫定的な案を検討する必要が生じた。そこで、水路内の一部に段差が存在しても水路としての機能に問題ないかを確認し、復旧案の検討を行うことにした。

① 5m勾配摺付案

各流雪溝に対し、不等流流量計算を行い、5mの摺り付けでも流下能力に問題ないことを確認した。既設流雪溝2は、水利権流量から1.658m³/sとし、流雪溝1及び3は現況も逸水することなく流れているため、現断面より算定した流量(流雪溝1の場合:1.145m³/s, 流雪溝3の場合:0.464m³/s(9割水深))を用いた。

キーワード 線路下ボックス, 流雪溝, 放水路

連絡先 〒950-0006 新潟県新潟市中央区花園1-1-3 JR東日本上信越工事事務所新潟工事区 TEL025-245-2461

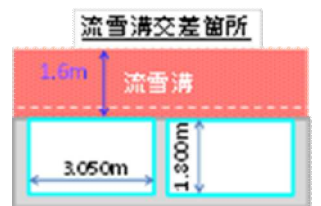


図-1 放水路断面と既設流雪溝

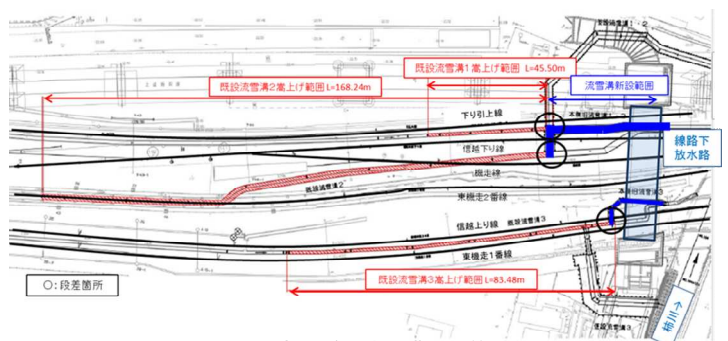


図-2 放水路と流雪溝嵩上げ範囲

計算の結果、流雪溝 1～3 の底盤部に摺り付けコンクリートを施工しても、当該箇所付近における計算水位は水路高を下回っていることが確認でき、水路外への逸水はないことを確認できた(図-3)。

流雪溝の嵩上げ工事は、運用期間外の4月以降に工事が限定されるが、5m摺り付け案で施工した場合、当初計画通りの工事を行うことになった場合、摺り付けコンクリートの撤去工事が必要になってしまうことから、摺り付けコンクリートを打設せず、既設水路と新設水路に段差を残したままでも問題ないかを②で検討を行った。

② 嵩上げ工事を実施しない案

段差が存在するままの状態でも水路の流下能力に問題ないことを、再度、流下能力の計算を行い確認した。

検討結果をもとに関係箇所との打合せを行い、29年度冬季の暫定運用は嵩上げ工事を実施しない案で運用することにした。実際に流雪溝の運用開始後、確認したところ、水路に段差がある状態であっても、流下機能にまったく問題ないことが確認できた(写真-1)。

4. 本復旧時の嵩上げ構造の検討結果

各流雪溝について本復旧時の構造を検討した。嵩上げコンクリートは、薄いコンクリートを長い延長にわたり施工することになる。また、当該現場の流雪溝は寒冷地、乾湿を繰り返す厳しい条件となる。暫定運用時の状況と浚渫の有無も考慮した検討結果は以下の通りである。

① 既設流雪溝 1

最大コンクリート厚が26mmと小さいことから、嵩上げコンクリートは施工しない。

② 既設流雪溝 2

最大コンクリート厚は431mmの最大であるが、線間に挟まれた対象箇所では、短い夜間線閉間合いに作業時間が限られ、伐採および浚渫の工事費がかかり、また、該当流雪溝には夏季の降雨時に上流の線路敷からの雨水の流入も可能性として考えられ、夏季には水溜まりとなることも懸念された。そこで全区間に亘っての嵩上げ工事は行わないが、当該箇所の上流側の線路下を横断する暗渠内に段差を設けることとし、将来的に害虫の発生を最小限とする案を採用した。

③ 既設流雪溝 3

水路位置は東機走1番線との上り線に挟まれた位置ではあるが、2線線閉を最大で2.5時間確保することができ、コンクリート厚は192mmである。当該流雪溝は上流側に暗渠箇所がなく、段差を設置する箇所地表面に出てしまうことから、当初計画通り嵩上げ工事を行う(図-4)。

5. まとめ

本稿では、線間の流雪溝の復旧方法の検討結果について述べた。夜間にも貨物列車が多く走る長岡駅構内で線間に設置された流雪溝において、現地状況と暫定運用結果から、流雪溝毎に、安全、コストと施工条件を考慮し、復旧時の嵩上げ構造を決定することができた。

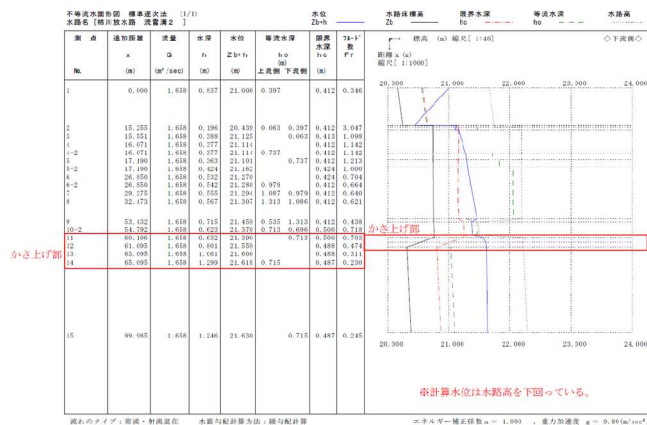


図-3 流雪溝2 流下能力検討



写真-1 暫定運用時の流下状況

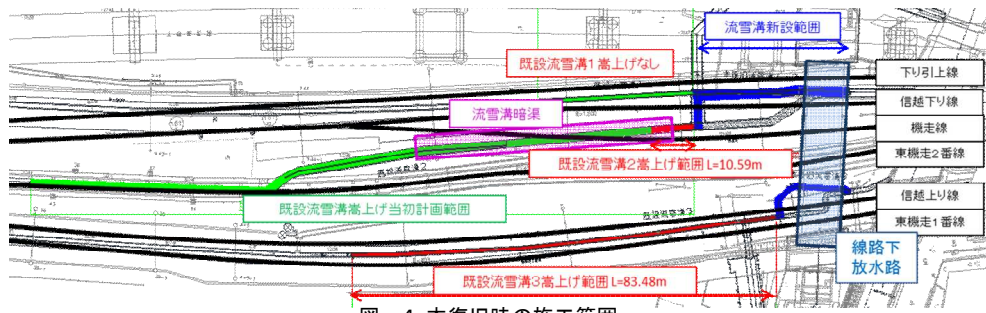


図-4 本復旧時の施工範囲