

RRR 工法を用いた盛土流出災害復旧工事について

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	○佐藤 誠之
東日本旅客鉄道株式会社	正会員	高瀬 誠司
東日本旅客鉄道株式会社	非会員	今 公胤
東日本旅客鉄道株式会社	非会員	佐々木 徹

1. はじめに

2014年8月6日6時50分頃、青森県深浦町に位置する五能線岩館・大間越間第2板貝橋りょう付近で盛土が崩壊し、約18mに渡り線路が梯子状になる災害が発生した。(写真-1)当日は、秋田県北部及び青森県の日本海沿岸地区において豪雨を記録しており、各所で土砂流入等の大雨に起因する災害が発生した。本稿では第2板貝橋りょう付近で発生した災害の状況および実施した復旧工事について紹介する。



写真-1 被災状況

2. 災害概要

(1) 被災箇所概要

今回被害を受けた JR 五能線岩館・大間越間 33k670m 付近は、日本海に沿って形成されている比高 30m 前後の段丘面に線路が敷設されている箇所である。(図-1)

盛土崩壊が発生した地点付近は沢に盛土を構築した構造であり 1981 年にも豪雨による盛土流出が発生している。被災箇所には第2板貝橋りょう(暗きよ $\phi=1,500\text{mm}$)があり、橋りょう上流部には、青森県が管理する砂防堰堤が4基設置されている。第2板貝橋りょうはその際、沢水の処理を目的に復旧工事の一環として暗きよの径を大きくした経緯がある。

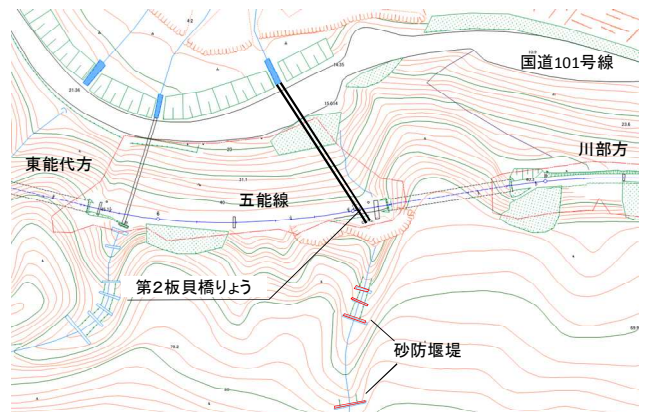


図-1 平面図

(2) 被災状況及び原因

災害が発生した当日は岩館駅設置の鉄道雨量計において、盛土崩壊の直前の3時間に70mm、気象庁の深浦雨量計では、1時間に34mm、1日で86mmの降雨を記録している。この豪雨により秋田支社管内では、12箇所の鉄道雨量計が運転中止値を超え、五能線岩館駅～北金ヶ沢駅の55kmの間において8箇所で線路冠水や土砂流入、盛土流出といった災害が発生した。

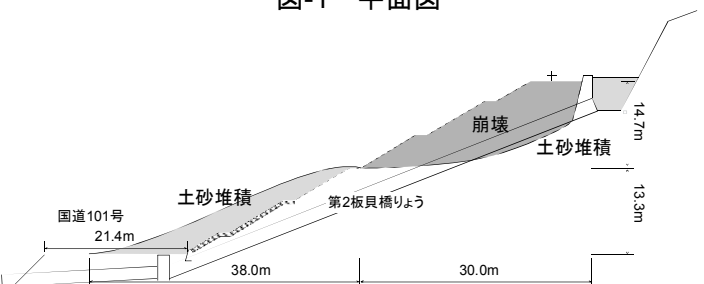


図-2 被災状況断面図

本災害での崩壊土量は約 1700m^3 に及び、線路から約70m離れた国道101号線にまで達していた。崩壊した箇所に設置されている第2板貝橋りょう(暗きよ)の呑口側集水桝には、桝の天端付近まで土砂が堆積しており自然斜面から流入した雨水処理を阻害している状況であった。(図-2)

盛土崩壊の原因としては、自然斜面を急激に流下した雨水に運ばれた土砂が暗きよ管口を閉塞したことにより、処理されなくなった雨水が桝を越水し盛土に供給され、滑り面が形成されたためと推測される。

キーワード RRR 工法, 復旧, 被災

連絡先 〒010-0001 秋田県秋田市中通7丁目2番5号 東日本旅客鉄道(株) 秋田土木技術センター TEL 018-835-6142

3. 復旧工法選定

盛土復旧の条件として、盛土崩壊の原因と推測される沢水の処理量を増やすこと、より早く復旧が可能であることを基本方針とし復旧工法の選定を行った。検討の結果、垂直に近い盛土壁面を構築することにより、通常の盛土と比較して扱う土量を低減でき工期短縮が可能である補強土壁工法とした。補強土壁工法には、①剛性の高い一体型壁面工を用いるため盛土の安定性が高く変形性が小さい、②面状補強材（ジオテキスタイル）を密に配置するため使用できる盛土材の適用範囲が広いといった特徴を有する RRR 工法を採用することとした。

4. 復旧工事概要

(1) 盛土部復旧

盛土及び壁面工の支持部はより強固な構造とするため良質な岩盤が露出するまで掘削し、さらに基礎コンクリートを打設した。補強材端部は、露出した岩に接する部分は表面の脆弱部を取除き補強材をアンカーピンで固定し、岩以外の地山に対しては段切りを行い地山との一体性の向上を図った。下部から 27 層までの補強材間隔は 300mm とし、5 層に 1 層を全面敷設、その他の層は 3,500mm の敷設長とした。上部の 2 層は、補強材を全面敷設し全 29 層（H=9.0m）を構築した。（図-3）

(2) 排水能力の向上

より早く復旧が可能な工法を選定することに加えて、今回の災害原因と推測される暗きよの閉塞による越水に対しても考慮が必要であった。そこで暗きよ管口が閉塞した際にも、沢水を排水するため、集水桝上部の壁面を削孔しφ600mm の排水管を取付けた。排水管には軽量かつ施工が容易であるポリエチレン製の排水管を採用した。（図-4）

5. おわりに

本災害において、8 月 6 日の災害発生直後から、昼夜兼行で復旧作業を実施し補強盛土部の施工を 8 月 27 日に完了し、4 日後には徐行による運転再開を行った。

（表-1）その後面壁の施工、土砂流入に対する検知装置の復旧を行い、11 月 1 日に復旧工事を完了し徐行解除となった。（写真-2）通常の盛土工法による復旧工事であれば運転再開まで 4 週間を要する見込みであったが、復旧工法として RRR 工法を採用したことにより、1 週間の工期短縮を実現できた。加えて、沢水処理能力を向上する恒久対策を実施することができた。復旧工事に際し、なみなみならぬご協力を頂いた関係各位に対し、感謝を申し上げる。

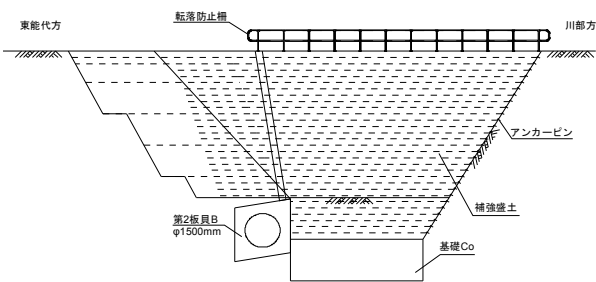


図-3 復旧断面図（線路方向）

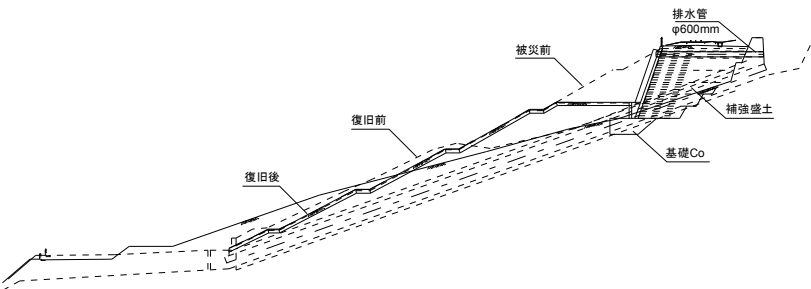


図-4 復旧断面図（線路直角方向）

表-1 復旧工事工程表

工種・位置	種別	単位	数量	8月																																
				4月 1日	5月 1日	6月 1日	7月 1日	8月 1日	9月 1日	10月 1日	11月 1日	12月 1日	1月 1日	2月 1日	3月 1日	4月 1日	5月 1日	6月 1日	7月 1日	8月 1日	9月 1日	10月 1日	11月 1日	12月 1日	1月 1日	2月 1日	3月 1日	4月 1日	5月 1日	6月 1日	7月 1日	8月 1日	9月 1日	10月 1日	11月 1日	12月 1日
◆準備工		式	1																																	
掘削後戻		式	1																																	
掘入スロープ造成		式	1																																	
◆RRR工法																																				
基礎コン部掘削		式	1																																	
基礎コン打設		m3	80																																	
測量資機材搬入		式	1																																	
使用砕石搬入		m3	1,100																																	
盛土工	線路並行方向	層	29																																	
盛土工	線路直角方向	層	29																																	
排水管敷設		m	10																																	
線路側溝復旧		m	-																																	
軌道工	旧きよう撤去	m	20																																	
軌道工	軌道復旧	m	20																																	
試運転																																				
運転再開																																				



写真-2 復旧工事完了