

北部九州豪雨における豊肥本線宮地・波野間災害復旧について

九鉄工業(株) 正会員 ○山田 英助
九鉄工業(株) 齊藤 敬次

1. はじめに

平成24年7月に九州北部地域を襲った豪雨は各地に大きな災害を発生させた。鉄道も大きな被害を受けたが特に豊肥本線の被害は甚大なものであった。豊肥本線は平成2年にも宮地・波野間の阿蘇一宮地区で大きな被害を受けているが今回の豪雨は、時間雨量100mm前後が約4時間も続くという平成2年の降雨量(60mm前後が3時間続いた)とは比較にならない豪雨であった。この地区の今回の災害も阿蘇の外輪山の沢からの土石流によるもので沢部の築堤を数箇所崩壊させている。

ここでは宮地・波野間58k850m付近の築堤崩壊に対する被災状況(写真-1)と復旧の考え方等について報告する。



写真-1 災害状況

2. 被災状況

当現場は、平成2年にも同様な大規模築堤崩壊が発生した箇所でも補強盛土・ジオテキスタイル、φ=2.0mの横断管路(コルゲートパイプ)で復旧されていたが、今回の豪雨で横断管路の飲み口、ポケット部も土石流で埋まり、土石流は盛土を越流して斜面反対側の盛土のり面を崩壊させていった。そのため前回の築堤全流出と異なり、築堤の一部流出と表層崩壊が主流となっており、局部処理も含めて非常に困難な復旧工事となった。



図-1 平面図

3. 復旧の考え方

復旧の設計に当たっては発注者のJR九州が鉄道総研にもお願いして検討した結果、平成2年に設置したコルゲートパイプ(φ=2.0m)をそのまま使用し、通常の降雨による沢部の水を処理することとした。しかし、今後の予想される豪雨に対しては、今回のように排水管路を詰まらせ、ポケットも埋まることを想定し、盛土の上部にφ=4.5mのコルゲートパイプを設置し排水することとし、仮に土石流が越流しても盛土両面をコンクリートで覆い、いわゆる土石流のカルマン渦によるのり面の洗掘を防止することとした。このような対策で仮に被災しても道床以上のレール等が流出するだけで早期に復旧できると判断された。

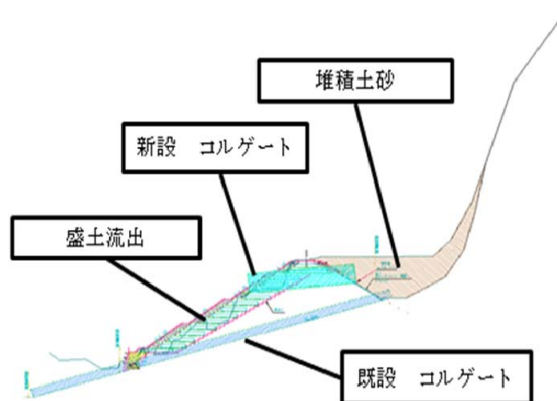


図-2 断面図

キーワード 豊肥本線, 災害復旧, 補強土盛土, コルゲート

連絡先 〒812-0016 福岡県福岡市博多区博多駅南6-3-1 九鉄工業(株) TEL092-475-6762

4、工事概要

工事概要を下記に示すが、種々の条件で着手が遅れ、工期が梅雨期にはいる前までに土工事復旧完了することであったため一部昼夜の突貫工事となった。

- ・高築堤（H＝30m，法勾配 1：1.25）での小型重機・人力併用復旧作業
- ・ポケット部の堆積土砂（岩塊含む）約5,000m³の撤去、切土整形土量 約6,500m³ 補強盛土 約9,000m³の施工
- ・高所での新設コルゲート管（φ＝4.5m，L＝22m）据付作業
- ・閉塞された既設コルゲート管（φ＝2.5m，L＝79.8m）の管内土砂等の撤去作業

5、施工上における問題点と対策

今回の被害は、大規模な流出箇所が線路左側に2箇所、起点側は越流による築堤の表層崩壊、終点側は、越流による築堤の一部崩壊と表層崩壊であった。

終点方の崩壊箇所は、前回の災害で、のり面表層部は樹脂製の格子枠工と枠内は植生土のうで復旧されていたが、越流により崩壊・流出している。この復旧に当たっては下記のような課題があり、これを克服しながらの工程的に厳しい工事となった。

①工事用搬入路の確保

自治体等の協議は発注者であるJR九州さんの方で実施していただいたが、最も困難であったのは、現場までの工事用搬入路の確保であった。平成2年の復旧工事における後遺症もあるのか地元の方々も容易には納得していただけない、その結果、10トン車は駄目だが4トン車の搬入を許可してもらった。結果材料等の搬入に大変手間取った。

②のり面形状の複雑さ

築堤復旧については1月下旬から着手したが、法面の断面形状が複雑でなお且つ前回施工し、今回残存の旧盛土部を壊さずに復旧するという非常に手間のかかる復旧工事を強いられた。特にジオテキスタイルで設置された旧盛土のグリッドの撤去もあり時間を要した。復旧作業を行う立場からいえば表面崩壊よりも全面的な築堤崩壊の方が下から作業ヤードも確保できるとともに、機械の搬入も容易であり効率良く復旧作業ができることが分かった。

③ポケット部の堆積土砂（約5000m³）の撤去

今回さらに難工事となった線路右側のポケット部の堆積土砂の撤去であるが、築堤上部の被災箇所まで掘削機等の重機械を速やかに搬入させる必要があった。下から築堤表面の洗掘された箇所を切り盛りしながら約30m上部まで搬入路を確保するのに苦労した。というのも被災していない盛土を壊すことなく実施しなければならないので所要の道路こう配を確保するのに苦労した。この道路を使用して上にあげた0.7m³ 破砕機で岩石類を破砕し、発生材をキャリアダンプで被災箇所まで運搬して盛土材として流用している

④横断排水路（コルゲートパイプφ＝4.5m）の設置

現在上部のコルゲートパイプの設置はまだ未施工であるが組み立てにあたってはクレーンの搬入ができないためクレーン機能を有したバックホウを0.7m³級を使用して行うことになっている。組み立て箇所は築堤上部の狭隘な箇所、しかも工期も切迫していることから、事前の段取りをしっかりと実施する必要があると考えている。

6. おわりに

今回の九州北部災害は、九州北部3県にまたがる広い範囲で被災したが、特に熊本県阿蘇地方は、トンネル陥没など想像を絶する大災害となり、工事も7工区に分割されて発注されている。この地区の冬季は-7℃～-10℃まで下がる寒冷地で、作業員の皆さんも大変であったが、当現場の復旧工事は、平成25年3月現在最盛期を迎え、5月末には、軌道工事も予定されている。計画より少しでも早く復旧工事が無事故で完了できるように努力したいと考える。