

台風15号による盛土崩壊箇所の復旧工事について

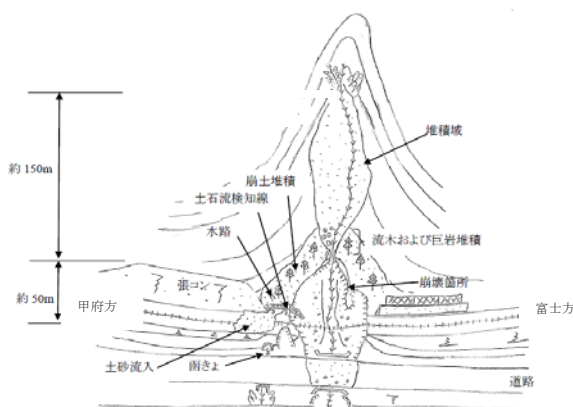
東海旅客鐵道株式會社	正會員	○成清	公平
東海旅客鐵道株式會社	正會員	宮垣	圭吾

1. はじめに

平成23年9月21日の台風15号による豪雨により、身延線内船～甲斐大島間 37k100m付近の谷渡り盛土が、延長約50m、高さ約15m、幅約50mにわたって崩壊した。以下、被災直後の様子と復旧工事の内容について報告する。

2. 被災直後の様子

被災直後の状況を図－１に示す。被災前は、線路山側施工基面から 20m 程度の平坦部が続き、更に上流側になだらかな勾配で 50m 程度上流側まで埋め立てられた、比較的規模の大きな谷渡り盛土であった。沢水は、平坦部に設置された水路から高さ約 12m の縦抗を通じて線路を横断する水路トンネルに導かれ、富士川に排出されていた。被災直後は、この埋め土された最上流部から鋭く下刻されるように盛土が崩壊しており、深い谷状の地形を呈していた。また、富士方にも主流部より規模の小さな下刻地形が確認された。一方、上流域では岩塊、流木等で堰き止められた大量の土砂が堆積し、平坦な土石流堆積域が崩壊起点より上流側に約 150m 程度形成され、被災前に確認されていた水路は埋没している状況であった。また、前述の流木等の堆積箇所と盛土崩壊起点で 10m 程度の落差が生じていた。



図一1 崩壊直後の状況（スケッチ）

3. 補強盛土の施工

復旧にあたっては、RRR 工法による補強盛土工に

加え、盛土下部にφ2.0mの3本のコルゲートパイプ、上流側に三面張りの排水路を施工することとした。盛土復旧工事に先立ち、施工範囲の土砂および地山の掘削、沢水の切回しを行う必要があった。そのため流木等の堆積箇所を掘削しながら、上流の土石流堆積域まで崩積土、流木等を撤去し、土石流によって埋没していた水路を浚渫した（写真－1）。施工を進めながら工程に遅れが生じないように同時に次の工種の設計を進めるという方式を採用し、工期を短縮した。

3-1. 掘削



写真-1 浚渫後の水路

盛土復旧工事の施工にあたり、約 14mの高さで山切りを行う必要があった。当初は発生土量を抑えるために 1 : 0.6 の勾配での掘削を計画していたが、試験的に掘削した際に、土質が礫交じり砂質土であるため自立することが難しく、1 : 1 の勾配で掘削することとした。また、山側斜面にはφ0.5m程度の岩ずりが大量に埋まっていた。そのため、掘削斜面の下部で作業を行う際に危険の無いよう山側斜面にモルタル吹付けを施工した。掘削後、コルゲート基礎の床堀面で湧水が確認された。そのため、コルゲート基礎の富士方、甲府方に横断排水工を施工した。

3-2. コルゲート設置位置

当初は盛土両側を RRR による補強盛土工とし、コルゲートの勾配は 1/100 とし、上流側に出来るだけ多

キーワード：谷渡り盛土，土石流，補強盛土，RRR工法，コルゲート

連絡先：〒409-2412 山梨県南巨摩郡身延町角打字荒田 1331-1 身延工務区 TEL:0556-62-1210

くのポケットを確保する計画であった。しかし、並行して進めていた山梨県との協議の結果、山側の当社用地外に高さ 10m の堰堤の設置が決定したため、山側の盛土は 1 : 1.5 の勾配とし、さらに、コルゲートパイプの勾配を 1/10 として、吐け口側の道路に影響がない範囲で可能な限り高い位置に設置することとした(図-2)。これにより、掘削土量を大幅に抑え、工期短縮およびコストの低減を図った。

3-3. 盛土の施工

盛土の施工においては、30cm ごとに水平にジオテキスタイルを敷き込み、十分に転圧しながら施工した。1 層ごとに 4 回転圧をかけ、定められた層ごとに砂置換法、平盤載荷による締固め度の管理を徹底した。当該現場は搬入口が隣接する国道のみで、盛土が上段に近づくにつれて盛土材の投入が困難になる。このため、富士方の既設軌道を撤去して鉄板を敷き、路盤部を切り込んで斜路を設置することで、盛土復旧箇所へ直接 10t ダンプを乗り入れて取卸し、効率的に盛土の施工することができた。コルゲートが埋まるまでは、狭隘な箇所での施工であることに加え、コルゲートの 1/10 勾配に対してジオテキスタイルを水平に敷き込むという難しい施工であり、この範囲は人力にて昼間に施工した。コルゲートの上面まで埋め戻してからは、昼夜で施工した。上部盛土では、中部横断道施工時に発生した約 1,900 m³ の碎石を国交省より貰い受け、大幅なコストダウンを図ることが出来た。今回の補強盛土は、線路軸と水路軸の交角が 72 度のため、ジオテキスタイルを直角に敷きこむために、当初掘削に加えて上部盛土を施工する段階で新たに地山を切り直した。

4. 今後の維持管理

4-1. 溪流の管理

溪流上の露岩の状態をみると、不安定な堆積土砂は今回の土石流によって掃流されたと考えられる。しかしながら、新たに 2 箇所の不安定な土石流堆積物がみ

られるため、堰堤が完成するまでは継続して監視をしていく必要がある。このため、堰堤が完成するまでの間、ソフト対策として盛土山側ののり肩に溪流検知網を設置し、土石流に備えた。また、溪流検知網を補完するために、災害検知装置を 4 箇所に設置した。

4-2. 今後の盛土の管理

平成 24 年度には U 型擁壁、もたれ擁壁、水叩きを施工し、排水路としての機能をもたせ、盛土は、プレキャスト格子枠および張りコンクリートによるのり面工を施工し、のり面表層土の侵食防止を施す計画である。今回の被災箇所では、谷渡り盛土の上流側に沢水を切り回す水路が施工されており、過去 80 年間盛土を守ってきたが、今回は発生した土石流を防ぎきれず、被災に至った。しかし、降雨による列車抑止と溪流検知網が有効に動作したことにより、列車への影響はなかった。今後もハード対策のみならず、適切な運転規制およびソフト対策により、列車の安全を確保することが重要である。

5. 山梨県堰堤工事との調整

山梨県の堰堤工事は、当社の線路閉鎖間合いで富士方より重機を搬入することとした。材料、作業員はφ 2.0m のコルゲートを使用して搬入することとした。堰堤の施工中の出水期に備え、富士方の半断面から施工し、甲府方の半断面施工時に既設水路からコルゲートへと沢水を切り回す計画である。また、施工中は突発的な大量の出水にも備え、県は上流側にスクリーンを設置する計画である。

6. まとめ

台風 15 号による身延線の災害復旧工事は、約 6 ヶ月にわたった。その間、この盛土流出箇所では昼夜問わず施工を進め、当初計画よりも運転再開の時期を早めることができた。関係各所、協力会社にこの場を借りて感謝の意を表す。

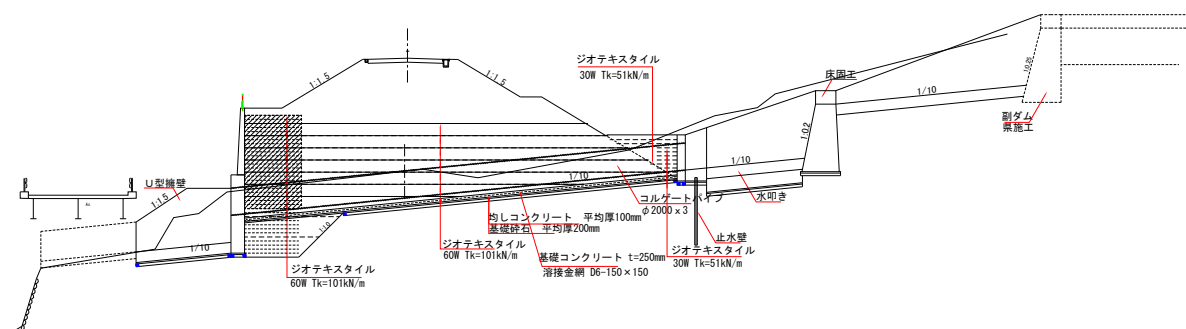


図-2 復旧断面図