

補強盛土（RRR 工法）による JR 山口線鉄道盛土の災害復旧 工事

品川 亮* 山本 洋久*
Ryo Shinagawa Hirohisa Yamamoto

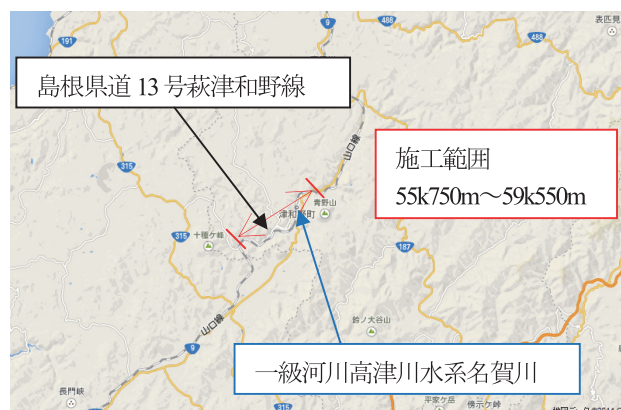
1. はじめに

本工事は、平成 25 年 7 月に発生した豪雨により被災した、JR 西日本山口線のうち、島根県津和野町内における復旧工事である。本稿ではこのうち、補強盛土工法（RRR 工法）による大規模盛土の復旧について述べる（図－1、2、写真－2）。

2. 工事概要

工 事 名：山口線高峯地区災害復旧工事
発 注 者：西日本旅客鉄道株式会社
工事場所：島根県鹿足郡津和野町高峯、鷲原地内
（55K750 m 付近～59K550 m 付近）
工 期：平成 25 年 12 月 27 日～平成 26 年 10 月 22 日
工事内容：

- ・盛土補強土 14,298.1 m³
- ・盛土補強土壁 躯体工 297.5 m³
- ・伏び補修工 フトン竈 207 m 人孔 4 基
- ・土留擁壁 躯体工 33.3 m³
- ・石積補修工 補強材設置 35 本
- ・水路ボックス ボックスカルバート 1 式
- ・斜面植生工 連続繊維補強土工 1,037 m²
- ・レール撤去 106 m ・まくらぎ撤去 129 本
- ・作業ヤード整備・撤去 3,440 m²
- ・法面植生工 植生工 モルタル吹付け 6,064 m²



図－1 工事場所位置図



写真－1 着手前の被災状況

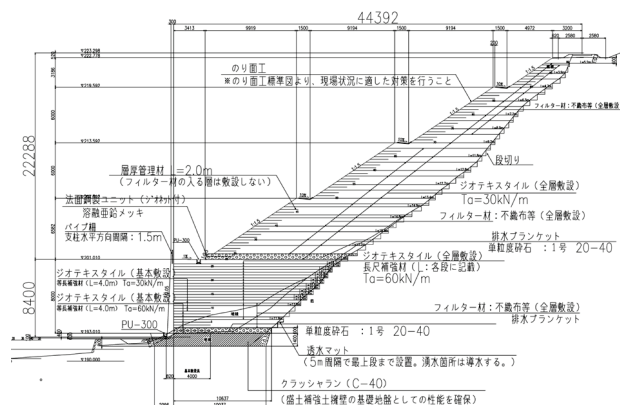
3. 現場条件及び工法の検討

盛土復旧箇所は以下の現場条件があり、安定性、経済性、施工性および現場条件への適合性を考慮の上、補強盛土工法（RRR 工法）による復旧が決定された。

- ・施工場所に隣接する残土置場の土砂を盛土材に使用。
- ・河川と急傾斜地にはさまれており作業ヤードが狭い。
- ・盛土材料の搬入路に制限がある。
- ・崩壊した盛土の地山側からの湧水が多い。
- ・河川に面しており、完成後河川氾濫の影響を受けない構造が必要。
- ・線路の開通時期が決定しており工期が極めて厳しい。

RRR 工法の当現場への適合性を以下に列記する。

- ・補強材が格子状（面状ジオテキスタイル）であり、盛土材との摩擦効果が高いため、補強材の敷設長が短い。
- ・ジオテキスタイルを密にするため、盛土材料の適用範囲が広い。
- ・補強盛土施工後に剛性の高い一体の壁面工を構築する。壁面完成後は盛土の安定性が高く変形性は小さくなる。
- ・壁面は鉛直、あるいは鉛直に近い壁面の構築が可能であり、従来の盛土と比較して用地が大幅に縮小できる。
- ・ジオテキスタイルは合成樹脂製であり、線路からの迷走電流による腐食が無い。



図－2 復旧標準断面図

* 西日本(支) JR津和野(出)

4. 施工上の工夫

(1) 盛土材

盛土材の設計において、締固め度 $D > 90\%$ 、盛土仕上がり厚 30cm 以下、道路の平板載荷試験による $K30$ 値が 70 MN/m^3 以上となる事が条件であった。残土置場の土砂は試験盛土の結果、 $K30$ の値が 70 MN/m^3 以下であったため、セメント安定処理（添加量 50 kg/m^3 ）を行った。1 日あたりの盛土量が $400 \sim 600 \text{ m}^3$ であること、および径 300 mm 以上の岩が多いため、自走式土質改良機と自走式破碎機を導入した。

転圧回数は試験盛土を実施して、振動ローラー 8 回転圧（4 往復）と決定した。平板載荷試験とキャスポルによる $K30$ の値の相関関係を調べ、5 層に 1 回程度の頻度で、キャスポルにて $K30$ 値の確認を行った。同時に、RI 試験機により締固め度（ $D > 90\%$ ）の測定を行った。

(2) 狭隘箇所での施工

狭い作業ヤードにおいて短期に施工するため、以下の工夫を行った。

- ・大型土嚢にて仮護岸を設置し、50t ラフテレーンクレーンにて資機材の荷揚げを行った。
- ・運搬用のパイロット道路を盛土の高さに合わせ 2 箇所（写真－2 参照）設置し、盛土材の運搬経路を確保した。
- ・夜間作業を行うことにより、天候不順等による工程遅延リスクを回避した。
- ・上部回転式クローラードンプを使用することで、旋回時の災害リスクを回避した。
- ・車両接近警報システム（パイロット道路上のセンサーをクローラードンプが通過すると警報機が作動する）を導入することにより、上下作業に起因する災害リスクを回避した。
- ・盛土幅の減少に伴い、使用重機を順次入れ替えた。

(3) 排水への配慮

当該箇所は、前述の施工状況に加え、以下の条件があった。

- ・冬季の降雪量が多い。
- ・セメント安定処理により盛土の透水性が低い。

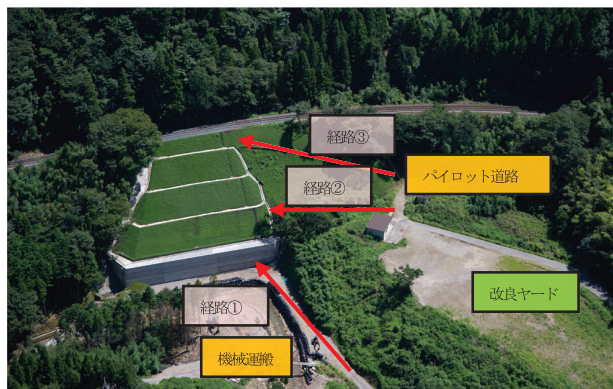
そのため次の排水対策を実施した。

- ・壁部と法部の盛土下層部に単粒砕石による排水ブランケット層を配置した（図－2、写真－3 参照）。
- ・地山を 2 層毎（60 cm）に段切りし、湧水を布設した透水シートから排水ブランケット層に誘導した。
- ・盛土上部の法面部に小段排水、両端部に排水側溝および吹付モルタルによる縦排水を設置した。
- ・盛土法面部は、厚層基材を吹付けし、降雨による表土の流出を防止した。盛土内のセメントによる影響を低減するため吹付け厚は 10 cm とした。

5. おわりに

今回の災害復旧工事では、工期短縮が最大の課題であったが、現地発生土の利用、パイロット道路の設置により、短い工期内で施工を完了することができた。また、キャスポルと RI 試験機により補強盛土の適切な品質管理を行った結果、施工後に沈下の目立った変化はなく、品質管理面でも良好な施工ができたものとする。

謝辞：本工事の施工にあたり、設計および施工に関し、ご指導いただきました西日本旅客鉄道㈱をはじめ、関係各位の皆様には深く感謝いたします。



写真－2 運搬経路図



写真－3 法部排水ブランケット層施工状況



写真－4 完成状況