

IV-427

気泡モルタルによる崩壊盛土の急速復旧工事

四国旅客鉄道株式会社 正会員 光中 博彦
正会員 久島 義憲
藤本 邦宏

1. はじめに

平成10年夏、高知県地方はエルニーニョ現象による異常気象の影響から台風の接近がなく高知市を中心に渇水状態を解消するような雨を期待しているところであった。9月に入ると秋雨前線が日本列島付近に接近して24日には、太平洋高気圧のふちを回り込むかたちで暖湿気が高知県中央部の非常に狭い範囲に流れ込み急激に前線の活動が活発化して集中豪雨となった。豪雨は高知気象台開設以来の降雨量を記録し、土佐山田町では1,007mmを記録して2級河川国分川流域で大洪水が発生、死者8名、床上床下浸水23,677戸という大災害となった。

JR四国の鉄道施設も50箇所以上で大規模な盛土崩壊や切取崩壊が発生して運転再開の目途がたたない状況となった。本報告では、土讃線災害復旧の最難関となった繁藤・新改間102K347M盛土崩壊復旧工事について詳述する。

2. 災害概要

豪雨により崩壊した箇所は、標高1000m前後の山腹に沿ってトンネルと谷渡り高盛土が連続する急曲線区間(R=300m)で線路縦断も25/1000の下り勾配であった。地質は秩父帯に属し基岩は石灰岩が卓越している。崩壊した盛土は、建設当時から透水性を考慮しトンネルズリを主体とした岩ズリ盛土であった。崩壊原因は、盛土起点方にある溪流と盛土が交差する盛土底部に被圧伏流水の噴出孔があり、この孔からの大量の湧水が盛土内の自由水面を急激に上昇させた結果、浸透圧が急激に上昇して大崩壊に至ったと推定した。盛土崩壊は、線路延長で約53mが梯子状態となり、約1万5千m³の盛土材料が大量の洪水と共に流出して下方に位置する家屋や田畑を埋没させた。

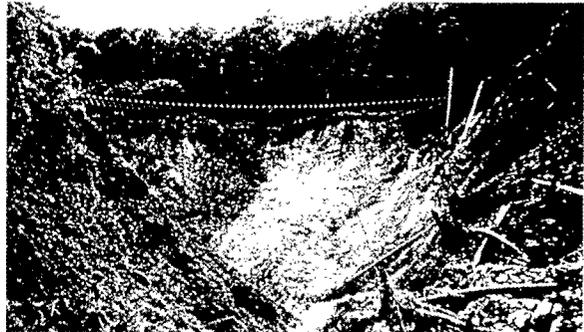


写真-1 繁藤・新改間102K347M盛土崩壊

3. 復旧工事

(1) 復旧工事の基本的な考え方

9月25日の災害発生直後は、高知県と瀬戸内側の経済圏を結ぶJR土讃線と国道32号線が土砂崩壊により遮断され社会経済活動に大きく影響が出たことや現場状況から次のような条件下の施工となった。

条件1: 都市間輸送への影響を低減するため鉄道の早期の開通を実現すること

条件2: 災害復旧現場は急峻な山間地内に位置しており現場へのアクセスルートは一部3m程度の生活道路に限定され、車両の行違いが困難で大規模な資材搬入や大型重機械の運用は困難であること

条件3: 被災箇所付近では、27年前の昭和47年にも今回と同規模の豪雨に見舞われており今後も豪雨の可能性があること

以上の施工条件を満たす災害復旧工法として、耐降雨性が高く今後の豪雨にも安全な構造であることと短い

キーワード : 軽量盛土 災害復旧 盛土

住所: 香川県高松市浜ノ町8番33号 電話: 087-825-1642 FAX: 087-825-1641

工期で施工可能であることを優先事項とし、工事用資機材の搬入が小規模でも施工可能な工法を計画した。

(2) 工法の選定

図-1に示す復旧工法の内、(1)で示した条件を考慮して盛土本復旧を採用した。

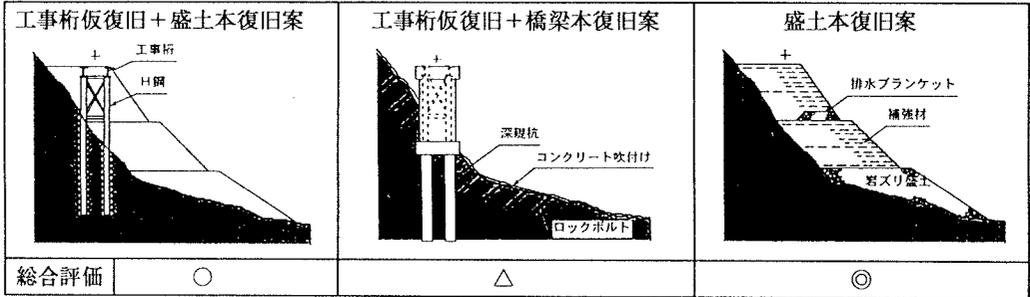


図-1 復旧工法比較表

(3) 復旧工法の課題と設計検討

盛土復旧工法の場合、設計上の課題として、

- ①異常降雨時の地山からの浸透水の対応
- ②工期短縮のための急速盛土施工

があげられる。設計検討では、設計区分を運転再開までの構造を一次施工、今後の異常降雨や地震を考慮した長期耐久性の検討を二次施工として図-2、3に示すモデルで検討した。

構造検討の結果、下層盛土は排水性が良好でせん断強度が大きい岩砕盛土とした。上層盛土については、搬入材料を極力低減でき、盛土速度が早く盛土体の造が確実な気泡モルタルによる軽量盛土で工期約50日の急速施工を計画した。

(4) 気泡モルタルによる軽量盛土の構造細目

気泡モルタルの設計基準強度は、施工高さが20mに達することから材料強度を照査し15kgf/cm²とした。また、最下層は不同沈下対応のため、RC床版とし1層(1m)毎に溶接金網を敷設した。

軽量盛土の背面には排水対策として地山と気泡モルタル間の全面にふとん籠工による裏面排水工を設置した。下層盛土においても被圧伏流水の噴出孔からの湧水を確実に排出するためコルゲート管(Φ=2m)を設置し今後の異常降雨に対応可能な構造としている。

4. おわりに

「天災は忘れた頃にやってくる」とは、高知出身の学者寺田寅彦の言葉である。今回の災害はJR四国にも鉄道開業以来最大の不通期間をもたらすこととなったが、気泡モルタルによる軽量盛土工法で最短期間での運転再開を実現した。今後は、先人の言葉どおり次の災害に対応できるよう新たな技術的知見や工法を取り入れた防災対策を実施していきたいと考えている。

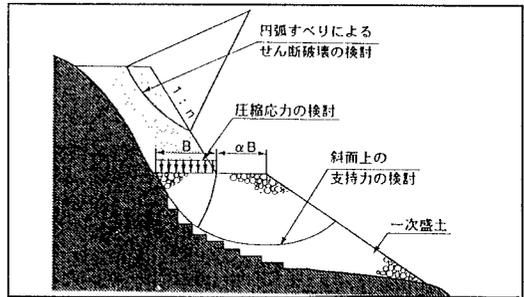


図-2 一次施工時の設計検討モデル

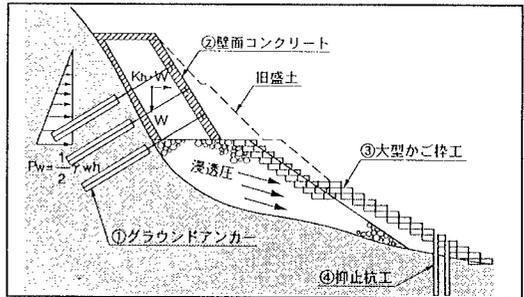


図-3 二次施工時の設計検討モデル

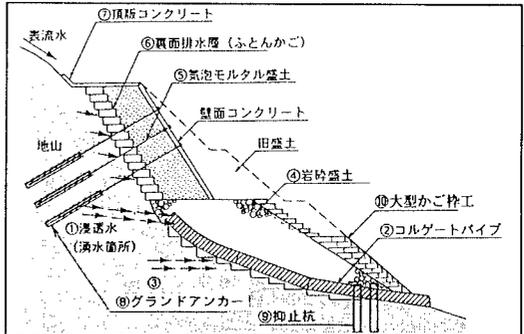


図-4 復旧工事の構造概要(完成時)