

東京農工大学 石川 芳治

広島大学 海堀 正博

京都大学 松浦 純生

森林総合研究所 大丸 裕武・岡田 康彦

林野庁整備課 徳留 善幸

広島県森林保全課 佐藤 親夫

応用地質株式会社 ○中山雅之・山根 誠・池上忠・西山昭一

1. はじめに

2014 年 8 月 19 日から 20 日にかけての大雨により広島市を中心に発生した土石流等によって、死者 74 名という激甚な被害が生じた。近畿中国森林管理局及び広島県は、委員会を設置し、治山事業による復旧対策や災害に強い森林づくりに向けた方策等の検討を行った¹⁾。

検討対象箇所の内、美濃越地区（安佐南区八木）等においては、既存治山施設の一部が破損しつつも一定の効果を発揮している事例が認められた。ここでは、当該治山施設の土石流捕捉効果・氾濫抑制効果及び山脚固定効果の発現状況について検討事例を紹介するとともに、現時点で想定される破損の原因について言及する。

2. 土石流捕捉効果

美濃越地区においては、溪流内に既存治山施設（コンクリート谷止工，昭和 47 年施工）が配置されている。2014 年 8 月広島土砂災害の発生時、当該溪流においても土石流が発生し、人的被害及び下流の住宅・道路への甚大な被害が発生している。

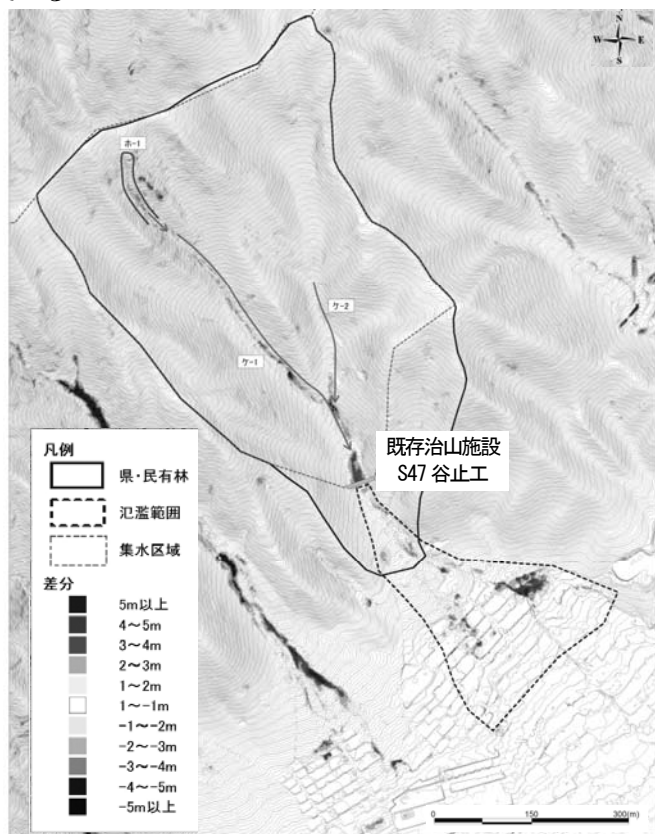


図-1 美濃越地区差分図

※国土交通省太田川河川事務所の航空レーザー測量データを基に作成

流域の差分図（平成 21 年～平成 26 年）を図-1、これに基づく土砂収支計算結果を図-2 に示す。既存治山施設は、施設上流からの流入土砂量 11,986 m³に対して、3,445 m³の捕捉量（28.74%）を有している。

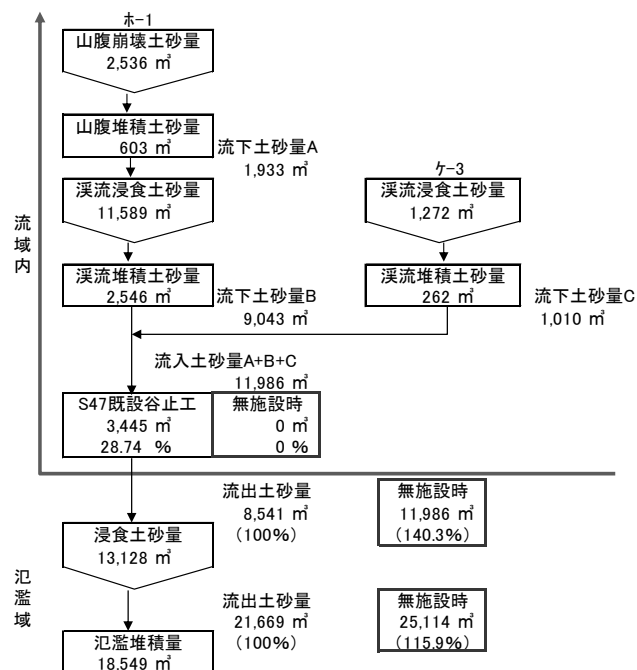


図-2 美濃越地区土砂収支図

※国土交通省太田川河川事務所の航空レーザー測量データを基に作成

3. 氾濫抑制効果

既存治山施設による氾濫抑制効果を検証することを目的として、現況施設時及び無施設時において氾濫計算を行った。計算は HyperKANAKO を用いた。検討の設定は、堰堤上流から堆砂敷きの上流までを 1 次元解析とし、扇状地から下流を 2 次元解析とした。設定の概要を図-3 に示す。

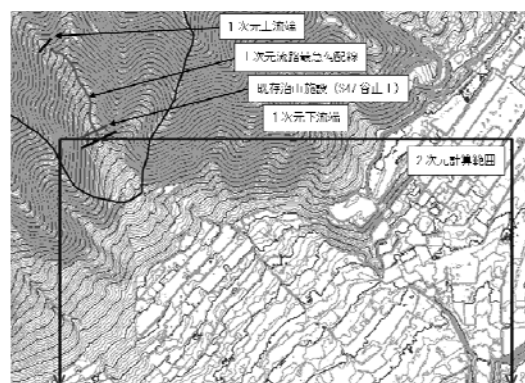


図-3 美濃越地区氾濫計算設定図

計算のアウトプットとして、現況施設時及び無施設時における土石流水深分布図を図-4に示す。これより、土砂流下遅延、氾濫堆積範囲の縮小が認められた。

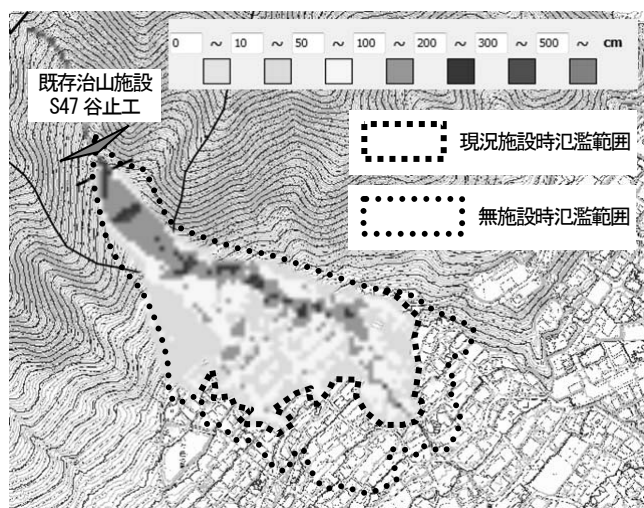


図-4(1) 土石流水深分布図 (100 秒後；現況施設時)

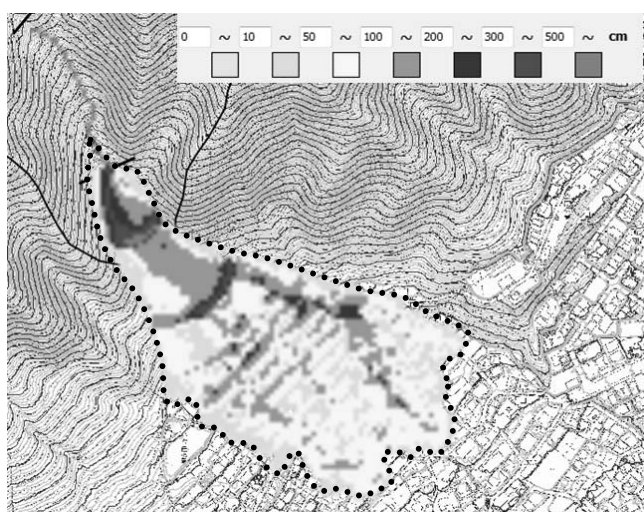


図-4(2) 土石流水深分布図 (100 秒後；無施設時)

4. 山脚固定効果

治山施設は、堆砂することにより溪床の侵食防止・山脚の固定効果を発揮する。美濃越地区では、災害発生後において既存治山施設上流右岸側に山腹崩壊の前兆現象と推定されるクラック (図-5) が確認されている。

便宜上、崩壊形態を円弧すべりとして極限平衡法による安定解析を行った。この結果得られた無施設時及び現況施設時の最小安全率円弧及び安全率を図-6に示す。

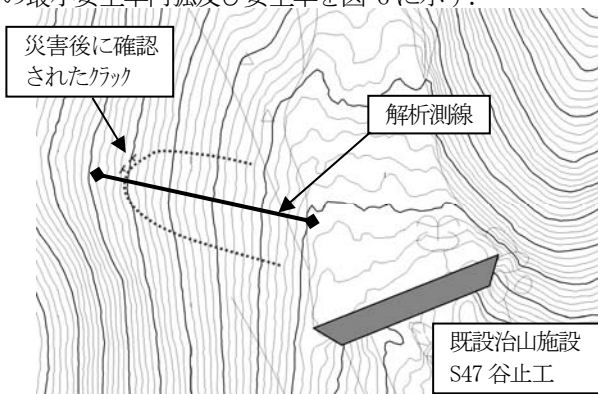


図-5 美濃越地区既存治山施設と右岸クラック位置図

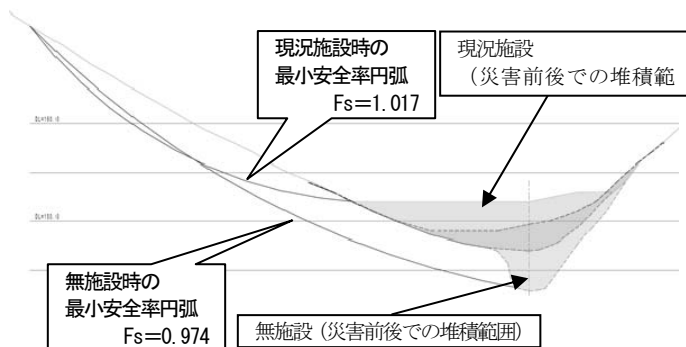


図-6 美濃越地区右岸斜面の安定解析結果

既存治山施設は、土砂を捕捉し土石流氾濫を抑制すると共に、堆砂により山腹崩壊箇所の末端部を押え盛土的に固定し (山脚固定)、山腹崩壊の発生を未然に防いだ可能性がある。

5. 治山施設破損の原因

美濃越地区の既存治山施設は、土石流の衝撃により袖部を中心とした堤体の破損とクラックの発生が確認されている。

これら堤体の損傷は、想定以上の土石流外力が堤体に作用したとともに、堤体自体の経年劣化によるコンクリート強度の低下が起因していた可能性がある。調査対象地に設置されている6基の既存治山施設 (コンクリート谷止工) のシュミットハンマーによる反撥強度を図-7に示す。

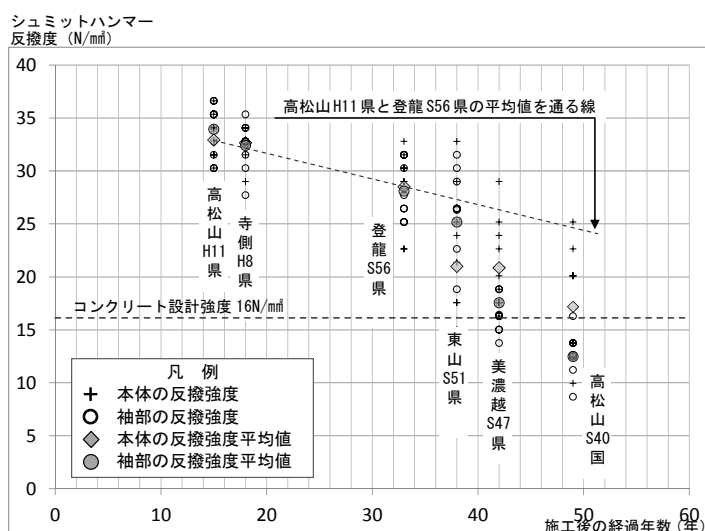


図-7 既存治山施設のコンクリート反撥強度

6. まとめ

既存治山施設の土石流発生時における効果として、土砂の捕捉・氾濫範囲の抑制・山脚固定の3機能について検証を行った。一部施設に損傷が生じたものの、土砂を捕捉し、越流した土砂が宅地に流入するのを遅らせ、氾濫・堆積の範囲を縮小する減災効果が認められた。

参考文献

- 1) 林野庁近畿中国森林管理局・広島県(2015): 8月19日からの大雨による広島市における山地災害対策検討会検討結果とりまとめについて, <http://www.rinya.maff.go.jp/kinki/press/tisan/150210.html>, 参照 2015-02-10
- 2) 「Hyper KANAKO」マニュアル, Hyper KANAKO 研究会