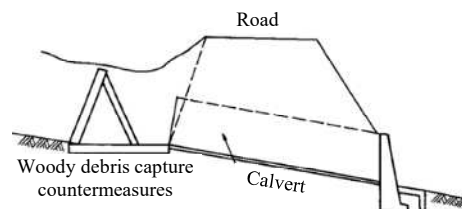


道路盛土における区域外から流入する土砂・流木等に対する対策工の設置事例に関する報告

○本山 普士(中央復建コンサルタンツ株式会社)
 原田 紹臣(三井共同建設コンサルタント株式会社)
 里深 好文(立命館大学理工学部)
 水山 高久(京都大学名誉教授)

1. はじめに

令和4年8月に発生した大雨に伴って、道路区域外から流入した土砂・流木により、国道113号(新潟県)で顕著な被災を受けた。近年、これらの被害を軽減することを目的に、災害に強い国土幹線道路ネットワークの強化対策のための道路リスクアセスメント要領(案)¹⁾の考え方が新たに示された。これを受けて、道路盛土における土砂災害防止対策(国土強靱化)に向けた取り組みとして、区域外からの大規模な土砂流入等に対する更なる効果的なハード対策工法の提案が求められている。そこで、本稿ではこれまで筆者らが取り組んできた新たな対策工の設置事例(国内初)について、構造の概要や適用事例について報告する。

図-1 道路盛土カルバート工手前に設置する対策工の概要図^{2), 3)}写真-1 渓流に設置された盛土形式の土石流対策工の外観
 (カナダ；チャールズ・クリーク)⁵⁾

2. 提案する道路盛土における土石流対策構造の特徴

現在、土石流発生のおそれのある溪流等を横過する高速道路の盛土では、図-1に示す盛土の上流側に盛土横断排水工の閉塞軽減対策を目的とした構造の設置が求められている²⁾³⁾。なお、この対策工は上流の道路区域外から流入する土砂や流木による盛土横断排水工の閉塞や、それに伴う盛土内への流入水の浸透による盛土崩壊等を防止する構造でなければならない²⁾³⁾。しかしながら、この閉塞軽減工の詳細な構造や形状等に関して、マニュアル等において示されていない。また、小型砂防堰堤等の対策工を盛土構造の上流側に設置する場合、別途の対策工設置のための追加用地取得や、日常的な維持管理(点検含む)等の更なる負担が懸念される⁴⁾。

そこで、筆者らはこれらの課題を解決するために、海外で設置された土(盛土)で構築された土石流対策施設における排水対策工(写真-1：中央)⁵⁾を参考に、図-2に示す道路盛土横断排水工における閉塞軽減構造を新たに提案している⁶⁾。図-2に示すとおり、本構造は盛土法尻部内(道路用地内)に構築できるため、追加の用地取得が不要である。なお、提案に際しては、確実な排水機能の確保するために、水路実験により検証している⁷⁾。実験結果⁷⁾によると、

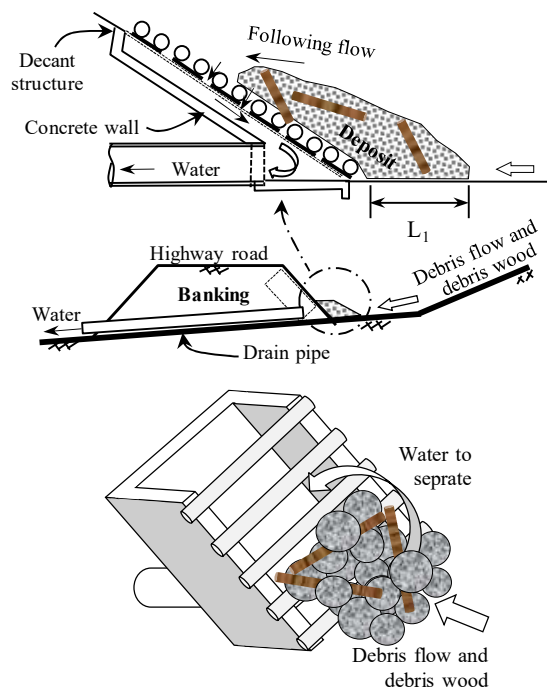
図-2 提案する道路盛土横断排水工における閉塞軽減構造⁶⁾

図-3(下)に示す閉塞構造(水平部材による透過部)の下流背面に存在する壁体(背面体：Backboard wall：Wall)の

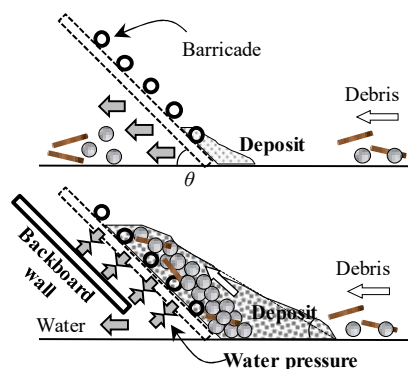


図-3 閉塞軽減構造における背面板が捕捉機能に与える影響⁷⁾

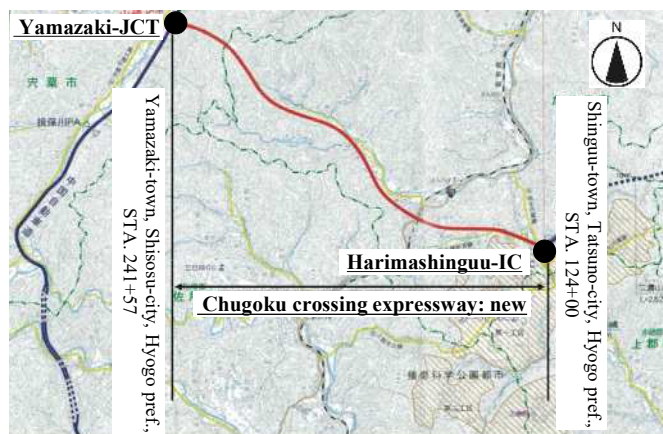


図-4 対象区間（中国横断自動車道：姫路鳥取線）

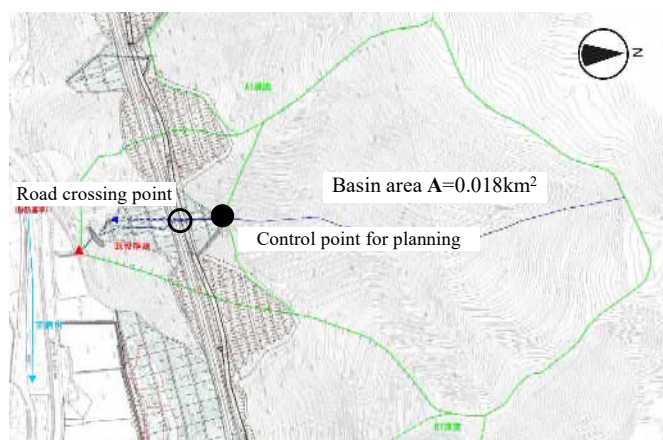


図-5 対象流域の平面図（流域面積 A=0.018km²）

効果より、細粒土砂等の捕捉機能が、図-3（上: No-wall）の構造と比較して、約 4 倍程度に向上することが分かっている。また、本構造の主部材はコンクリートと鋼材であり、期待する耐荷性能は土石流等の外力を想定している。なお、本対策工については、近年、報告された事例集⁸⁾等においても紹介されている。

3. 提案する対策工の適用（社会実装）事例の報告

令和 4 年 3 月に開通した中国横断自動車道（播磨新宮～宍粟間：図-4）において、前述までの提案する盛土横断排水閉塞軽減対策構造が複数箇所設置された。なお、その



写真-1 施工された道路盛土における土石流対策工の設置状況

表-1 対象となる高速道路と横過する溪流状況

Basin conditions		Value
Embankment height		8.1 m
Basin area		0.018km ²
Riverbed slope	Watershed avrage	10 deg.
	crossing point	6 deg.

一例として、流域平面図と設置状況を図-5 と写真-1 にそれぞれ示す。また、盛土や溪流条件を表-1 に示す。表-1 に示すとおり、盛土高は 8.1m、横過する溪流の流域面積は 0.018km²、横過する地点の溪流勾配は 6 度、上流域の平均溪流勾配は 10 度である。なお、これらの条件は、山間部の道路が横過する平均的な溪流条件と同じ規模である³⁾。また、写真-1（右）は盛土天端からの状況に示されるとおり、路側帯からの点検により、閉塞や堆積状況の把握が容易であることが推測される。今後、盛土規制法⁹⁾に基づく沢に埋められた宅地盛土等における更なる排水対策に向けて、更に改善していく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省：道路リスクアセスメント要領（案），2022。
- 2) 日本道路協会：道路土工 切土工・斜面安定工指針，2009。
- 3) JH日本道路公団：土石流対策の手引き，2017。
- 4) 本山普士・國眼定・上田大輔・池本博美：道路事業における土石流対策の一考察，全地連技術フォーラム2016論文集，論文No.131，2016。
- 5) Price, J. : Debris torrent control facilities (Vancouver, BC, Canada), IABSE structures C-38, No.3, pp. 60-61, 1986。
- 6) 原田紹臣・内藤秀弥・中谷加奈・里深好文・水山高久：道路盛土横断排水構造物の高機能化に関する研究，土木学会論文集 B1(水工学)，Vol.72, No.4, pp.871-876, 2016。
- 7) 坂本良祐・原田紹臣・里深好文・吉田一雄・中谷加奈・水山高久：道路盛土横断排水工における閉塞軽減構造の土石流及び流木捕捉機能に関する一考察，砂防学会研究発表会，2018。
- 8) 宮武裕昭・宮下千花・青山翔吾他：道路横断排水カルバート流入工の閉塞軽減施設事例集，土木研究所資料，Vol.4405，2020。
- 9) 盛土規制法（令和 4 年法律第 55 号），2021。