

プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「道路盛土における排水施設点検・管理手法に関する研究」
プロジェクトリーダー ・氏名(ふりがな): 澁谷 啓(しぶや さとる) ・所属, 役職: 神戸大学大学院工学研究科, 教授
研究期間: 平成25年4月～平成28年3月
プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ) 神戸大学, 京都大学, 明石工業高等専門学校, 国土防災技術(株), 応用地質(株), (株)ダイヤコンサルタント, 復建調査設計(株), (株)日建設計シビル, 奥村組土木興業(株), 太陽工業(株), 前田工織(株)
プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景, 目標等) 道路盛土の変状や崩壊は, 盛土内に存在する水位が引き金になるケースが多い。したがって, 盛土の変状・崩壊のリスク低減のためには, 盛土内に水を極力入れないこと(表面排水処理, 等), そして盛土内に侵入した水を速やかに排水すること(暗渠排水, 等)が肝要である。そのために, 管内の既存盛土を対象とした, 1)設計・施工時の資料等による排水諸施設の実態調査, 2)現況における排水機能の点検調査, 3)点検により発覚した排水不良施設の管理手法(修繕, 機能改善, 抜本的代替工法, 等)の検討, の3点が重要である。一方, 調査対象となる排水施設は膨大な数となるため, とりわけ2)に関しては, 迅速で簡易な点検・管理手法の研究開発が必須となる。本研究では, 上記の1), 2), 3)の全てを実施する。2)の点検手法については, 現場での適用性を重視した効果的かつ経済的な排水施設点検手法の提案を念頭においた研究を実施する。3)の管理手法に関しては, 新たな機能改善工法の検討に加え, 施工時の留意点ならびに排水施設の要求性能についても検討する。最終成果物として, 点検・管理手法および機能改善工法に関する研究開発成果を反映した『排水施設点検・管理手法の手引き(案)(仮称)』の作成を目指す。
プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等) 本プロジェクトで実施した研究内容を図1に示す。道路盛土における排水施設点検・管理の手引き(案)の作成(研究項目①)は, 従前の点検事例から問題点を抽出し, その対応策を検討する。その過程において, ②～⑥の研究成果を必要に応じて盛り込む。 具体的には, 道路盛土における排水施設点検・管理マニュアルの作成(①)を最終成果とし, そのための研究項目として, 1)道路盛土の点検管理手法に特化した研究(②, ③), 2)既設盛土の修繕, 機能改善, 代替工法などの管理手法に関する研究(④, ⑤, ⑥)に分けて研究を遂行した。

図1 本プロジェクトにおける研究項目

プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

プロジェクトの研究成果の概要(図表・写真等を活用しわかりやすく記述)

表1 安定度調査票(改善案)の使用例

1)排水施設点検・管理手法に関する安定度調査票の改善案

本研究では、現在既設道路盛土の点検における一次スクリーニングに使用されている安定度調査票に着目し、現行の日常点検手法の課題を抽出・分析し、迅速・簡易かつ効率的な広域点検管理手法を提案するために、既存の安定度調査票の改善案を提示し、紀南国道事務所管内の実盛土を対象とした現地踏査を実施し、改善案の有用性を検証した。既設道路盛土の安定度評価においては、盛土が持つ素因「ポテンシャル」から盛土劣化のリスクの有無を予測した上で、盛土に発生している変状「リスク」の進行状況を把握し、将来起こり得る災害形態・規模「災害シナリオ」を想定するという新たな評価手法を提案することにより、従来の手法と比較して、既存盛土の安定度をよりの確に評価することが可能となった(表1参照)。

施設管理番号		安定度調査票(案)【様式-1】		調査日	平成28年6月2日
リスク評価項目(盛土の状況)		想定される災害シナリオ		ポテンシャル評価項目(ポテンシャル)	
調査項目		調査項目		調査項目	
盛土劣化	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
盛土劣化	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
盛土劣化	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分
	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分	盛土区分

2)既設道路盛土の排水施設点検・管理に資するサウンディング・モニタリング手法の研究開発

道路盛土の排水施設の点検確認手法として、兵庫県内に実存する既設道路盛土を対象とした効率的かつ経済的な地下水観測、原位置サウンディングおよびモニタリング手法を開発した(写真1参照)。図2は、盛土内部に存在する宙水層の同定手法の実例である。GS サンプラーを用いて採取した乱さない土試料の各種室内試験、簡易ボーリング調査、三成分 RI コーンの結果を総合的に解釈することにより、宙水層において飽和度が100%近くにあること、その直下に局所的な締固め度の高い薄層があることが確認され、盛土施工時の締固め度の不均一性ならびに排水施設の不良が原因で盛土内部に宙水が発生するメカニズムを解明した。



写真1 盛土内部の宙水計測の様子

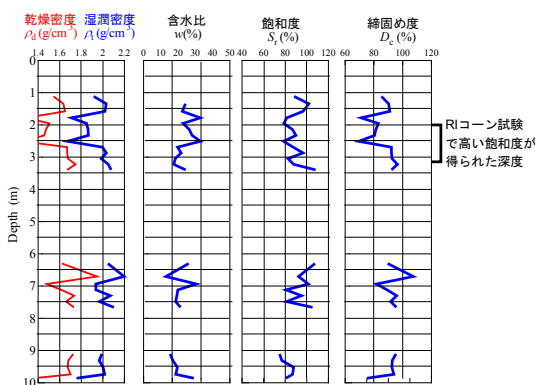


図2 原位置試験(ボーリング試験)結果

3)既設道路盛土を対象とした盛土防水工の適用性の検討

しばしば断層調査に使用されているジオスライサーを用いて、鉛直方向に連続的な空洞を作り、そこに砕石等の高透水性材料を投入して高透水性の柱状壁を造成することで、盛土内に流入する地下水を抑制するための新たな盛土防水工法を提案し、現場施工実験によりその適用性を検討した(写真2参照)。その結果、極めて透水性の高い連続的な透水壁の造成ができることで、盛土内部への水の浸入を抑制できる可能性を確認した。さらに、盛土防水工による地下水位低下効果を定量的に評価するために、3次元浸透流解析による数値シミュレーションを実施し、防水工を設置することで盛土内水位の上昇が大幅に抑制できることを確認した(図3参照)。



写真2 盛土防水工の施工事例

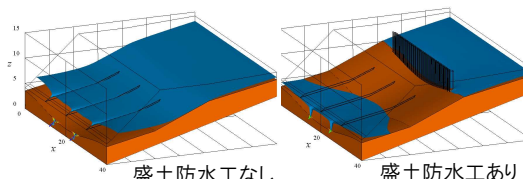


図3 解析による盛土内部の水面形状の比較