

再度災害発生事例

株式会社 荒谷建設コンサルタント 正会員 吉村和司

1. はじめに

本報告は、平成16～17年度にかけて集中した災害関連事業のなかで、現地条件や工法の特長等に左右され、施工直後に変状が発生した事例について、災害発生状況、発生機構、その対応方法をまとめ、今後、類似事例に際しての留意点を整理するものである。

2. 災害状況概要

当該地区では台風豪雨により切土のり面(3段切土最上段のり面)の一部が崩壊し、その対策として「14段積みのカゴ枠工」が、幅20m・高さ7.0mの規模で施工されていた。カゴ枠は図-1のように緑化可能な土留め構造で、部材形状は1マスが幅1.0～2.0m、奥行き0.8～1.2m、高さ0.5mのものが一般的である。近年では護岸や谷止めといった広い範囲で採用される工法である。標準断面図のように、現地発生土を中詰材や埋戻材に使用し、地下水処理を目的として

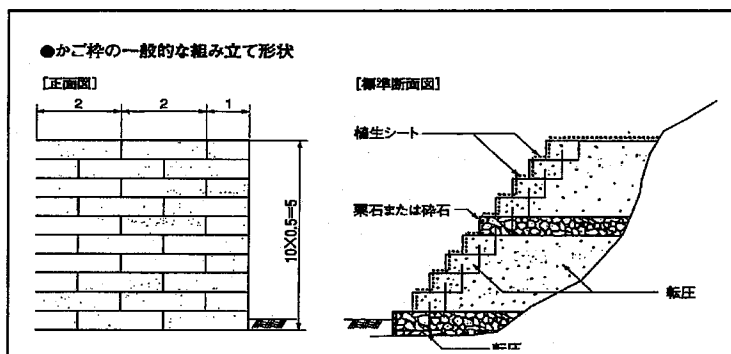


図-1 カゴ枠工の概要

5段毎に栗石詰や碎石を敷く。当該地区でも同様の方法が採用され、幅1.0m・奥行き0.8m・高さ0.5mのカゴ枠を、1:1.0の勾配で積み上げ、5段毎に栗石詰や碎石を敷いた構造であった。カゴ枠施工完了から1週間後まとまった降雨(連続雨量100mm、日最大雨量40mm)があり、その直後にカゴ枠全体が滑って崩壊した。

3. 災害発生機構

詳細な現地調査の結果から、以下の事項が判明した。

- 1) 地元住民からの聞き取り調査で、以前は谷地形であったところを盛土した斜面であった
- 2) 崩壊箇所の一部は盛土、その下面には河岸段丘堆積層が分布していた
- 3) 崩壊地上部にある緩斜面(畑地に利用)奥の山裾には、以前、溜池があった

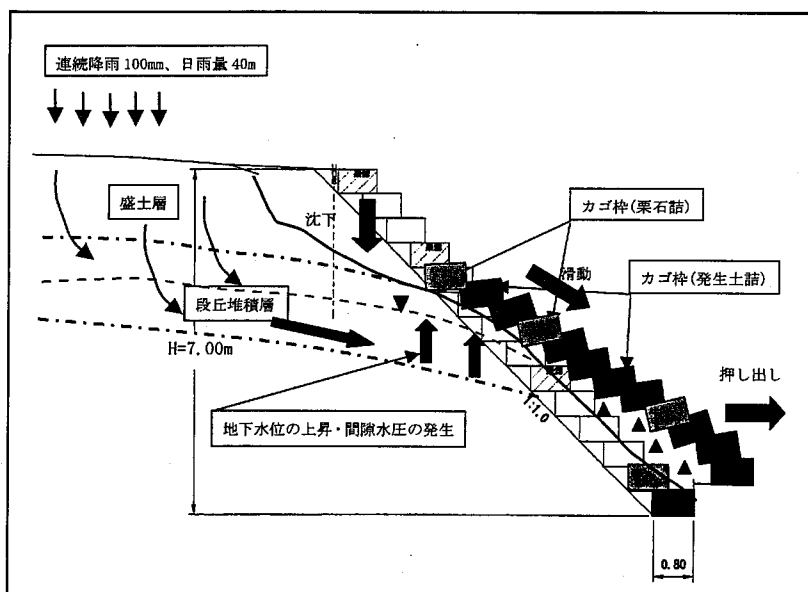


図-2 災害発生機構

これらをもとに災害の発生原因を以下のように想定した。

- 1) もともと谷地形で地下水や地表水が集中しやすい
- 2) 上部緩斜面は畑地で降雨が浸透しやすい
- 3) 河岸段丘堆積層が透水層となって地下水が供給しやすい
- 4) カゴ枠の中詰や埋戻しの材料として、細粒分を多く含んだ透水性の低い劣悪な現地発生土を使用した
- 5) 連続雨量100mm、日最大雨量40mmの降雨があった

以上の精査結果から、今回の災害発生機構は以下の通りである。

【地形と土質の悪条件が重なる】

カゴ枠施工開始から初めて記録された、ややまとまった降雨によって地表水や地下水が段丘堆積層を伝って過剰に流入した結果、カゴ枠背面にある現地発生土によって地下水が堰き止められた状態で間隙水圧が発生し斜面の安定状態が崩れた結果、崩壊に至った。

カゴ枠工は、カゴ枠同士が一体となった擁壁構造として設計する工法で、施工実績も多く信頼性の高い工法である。但し、カゴ枠同士の重複部分を5割以上確保する必要があるが、当該地区では奥行き0.8mのカゴ枠を1:1.0の勾配で積むと、この条件を満足しない。しかしながら、カゴ枠背面の埋戻し材に、透水性の良く沈下を発生しない砕石等を使用すれば、安定したカゴ枠構造物となり得る。

4. 対応方法

当該地区では、標準的な砕石配置であったが、現地発生土が劣悪で、かつ、狭隘な場所での施工で十分な締固めも困難な状況であったため、少量の降雨を契機に崩壊が発生したものである。

様々な崩壊に対する対応策を講ずるにあたり、以下の点に主眼を置くべきである。

- 1) 地形の成り立ちや特殊条件を可能な限り把握する
- 2) 崩壊要因である現象に対して積極的な対策を講ずる
- 3) 施工位置や施工条件に適した工法を採用する

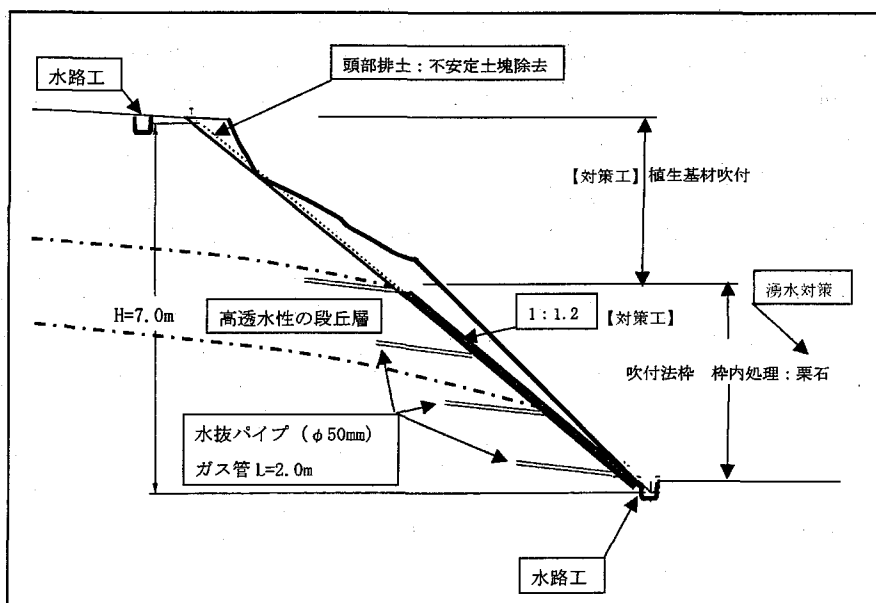


図-3 対策工計画概要

これらの着眼点から、今回の対応方針は不安定な土砂を除去し、かつての谷地形から供給される地下水を速やかに排出することとした。

具体的には、図-3のように、不安定土塊をのり面整形により排土し、高透水層となる河岸段丘層からの地下水の排水を妨げないように、栗石詰で枠内処理したのり枠工を設置、崩壊に直結する浅層地下水の積極的な排除を目的とした排水施設を設け、更に地表水の流入を阻止するため、のり面の上部と下部に水路工を計画した。

5. おわりに

当該地区で発生した対策直後の崩壊は、特に、地下水が集中する環境にあったのり面に、劣悪な現地発生土を使用したカゴ枠工を施工したために地下水を貯留し、崩壊に直結する間隙水圧が増加し、この影響から劣悪な埋戻し土の脆弱化に拍車をかける結果となった。

このような土質や地形の悪条件が折り重なり発生した崩壊ではあるが、重複部分を5割以上確保したカゴ枠工を施工しておけば、最悪の結果を免れていたとも考えられ、対策工選定や詳細設計段階で、対象箇所の地形・地質条件を的確に把握したうえで、最適な工法を採用することが肝要である。