阿蘇大橋地区の斜面崩壊における緊急砂防対策について２
崩壊斜面の評価と緊急対策

基礎地盤コンサルタンツ株式会社　正会員　○積田　清之
国土交通省九州地方整備局河川部　非会員　島本　卓三
国土交通省九州地方整備局河川部　非会員　与那嶺　淳
基礎地盤コンサルタンツ株式会社　非会員　澤田　量平

１．はじめに

平成 28 年熊本地震により、熊本県阿蘇郡南阿蘇村の国道 57 号、国道 325 号(阿蘇大橋)並びに JR 豊肥本線を巻き込んだ大規模斜面崩壊(阿蘇大橋地区斜面崩壊)が発生した。この崩壊斜面周辺部には多量の不安定土砂が残っており、これらの崩壊による二次災害を防ぎながらの国道 57 号早期復旧が求められた。

本稿では、施工業者との協力体制下で行った地質調査・斜面動態観測に着目し、『不安定ブロックの評価に基づいた緊急対策』を報告するものである。

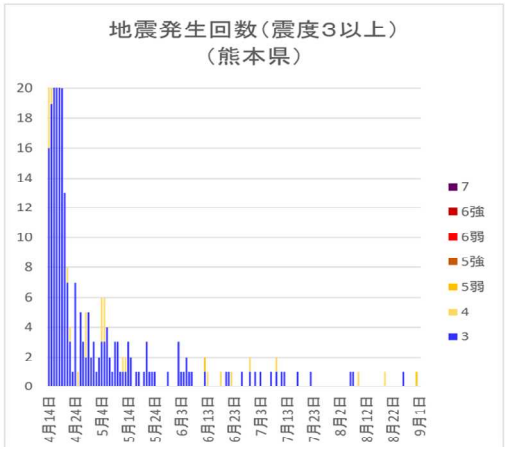
２．余震と降雨経験

阿蘇大橋地区の崩壊斜面は崩壊直後から監視観測を行っているが、崩壊直後より度々余震と降雨を経験している。震度 3 以上の地震の頻度は徐々に低くなっていたが、平成 28 年 8 月 31 日には熊本地方で震度 5 弱、南阿蘇村で震度 3 を経験している。

降雨は平成 28 年 6 月 21 日に時間雨量 60.5㎜、連続雨量 281.5㎜を経験した。梅雨時には連続雨量 40㎜ 以上の降雨が数日おきに発生した。梅雨後には連続雨量 40㎜ 以上の降雨は 3 回を経験した(図１)。

観測開始からの地震発生状況
(4/29～9/7)南阿蘇村観測所

発生回数(回)		
震度４	震度３	総数
4	8	12



地震発生状況

※気象庁HPより熊本県で発生した震度3以上を集計

図１崩壊後の余震

３．降雨経験後の崩壊斜面

これらの余震や降雨を経験した後でも、懸念されていた”黒ボクと岩屑堆積層を巻き込んだ規模の大きな崩壊”に至らず、ガリー部の小規模な拡大や軟質土砂の流出は生じたが、平面形状は崩壊直後、梅雨期、梅雨後には大きな変化は見られなかった(図２)。　これは別途の地質調査でも明らかになったが、基盤岩等の地山に亀裂が多く、透水性が高い状態にあることも関与しているものと想定された。

図２梅雨期前後の崩壊範囲の差異

キーワード　阿蘇大橋，大規模崩壊，不安定ブロック，監視観測，　有人化施工
連絡先　　〒136-8577 東京都江東区亀戸 1-5-7 基礎地盤コンサルタンツ株式会社 ＴＥＬ03-6861-8800

不安定ブロックは亀裂規模や分布を基に 6 つに区分しているが、その中で最も亀裂の規模が大きい大分側の不安定ブロック①-2 の地表面は梅雨期前から累積的に斜面下方側へ引張変動する傾向があり、梅雨明け後もその傾向が続いた(図３)が、崩落には至っていない。

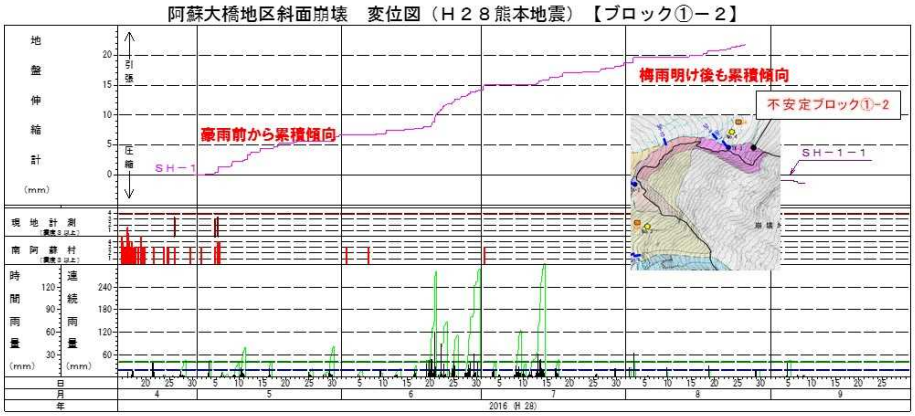


図３不安定ブロック①－２の挙動

４．地質調査の結果

崩壊斜面の地層構成は以下のようにまとめられる。

・先阿蘇火山岩類に属する安山岩と火砕岩(自破砕溶岩,凝灰角礫岩等)が交互に出現し、緩い受け盤状に堆積している。

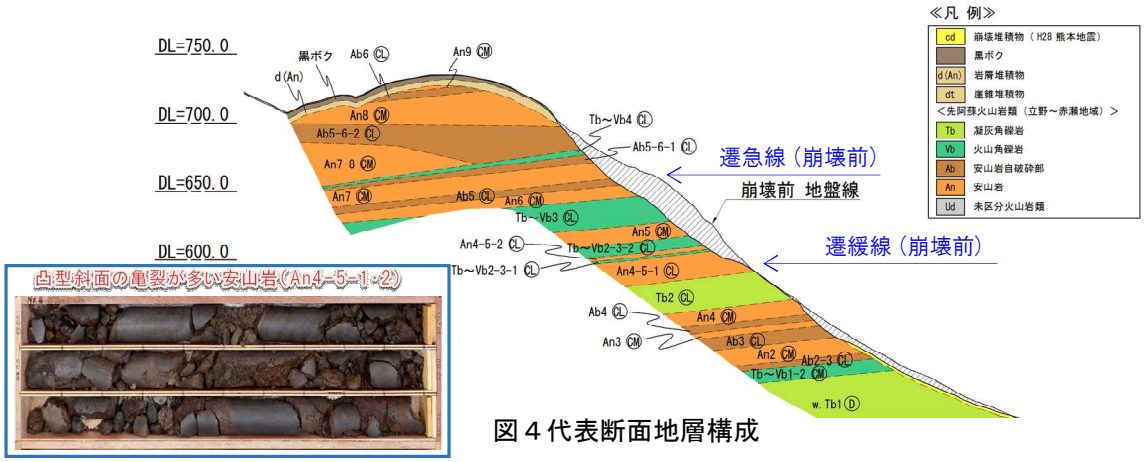


図４代表断面地層構成

・安山岩は硬質であるが、亀裂が発達して一部には空洞が見られる（An8 層）。
特に、斜面中腹部に分布する安山岩（An4-5-1・2 層）は亀裂沿いの劣化が進み脆い岩質である。また、火砕岩は風化が進むと全体に軟らかく脆弱化する（硬軟互層）。

・亀裂面はほぼ褐色に変色している事から、元来から開いた亀裂と推定される。また亀裂面には鏡肌や粘土化帯は認められない。

・亀裂開口量の累積は深部から地表部に向かい増大する（浅い深度ほどゆるみの影響が大きい）。

・地下水位は見られない。

一方、崩壊地頭部の崖錐堆積物中には落石源となり得る岩塊が多数含まれ、依然として斜面上方には小規模崩壊、落石の起源となり得る不安定土砂が残存している状況にあった。よって、崩壊地上方の滑落崖周辺に残る不安定土砂を除去することが斜面下部における早期の有人化施工実現に必要であるとの判断に至った。

５．緊急対策

以下の 2 段階の対策とした

①滑落崖周辺の不安定土砂を除去(ラウンディング)してリスクを低減する。

②斜面の挙動に累積性が明らかな不安定ブロック①-2 は排土を基本とし、他の不安定ブロックについては地質調査結果と監視観測結果を総合的に判断して恒久的対策を立案する。

６．おわりに

地震の影響で生じた地表面亀裂に囲まれた不安定ブロックが余震活動や降雨により今後の崩壊に結びつくものか否かの判定が課題となったが、一部のブロックを除いて沈静化の方向に有り、亀裂の規模、性状が必ずしも今後の崩壊に直結するものとは言えないと考えられる。また、斜面下部での有人化施工着手のための環境整備が喫緊の課題であったが、ラウンディング完了後に斜面下部での有人化施工着手を当面の目標とした。

以上、本稿で述べた現地作業では延 1000 人を超える人員を投入した。現地作業に関わった諸氏へ感謝申し上げる。