

地上レーザ測量を活用した 災害査定の一取り組み

斜面崩壊の災害復旧調査設計への地上レーザ計測活用例

キーワード：地上レーザ計測, 災害復旧調査設計, 災害査定

社会インフラ技術部地質コンサルタント課 みやざき 宮崎 たかつく 孝紹・やぎ 屋木 けんじ 健司・たかとう 高遠 とうこ 陶子・はまだ 濱田 こうへい 耕平・よしだ 吉田 たかひろ 崇博

はじめに

近年、毎年のように“想定を超える豪雨”が日本各地で発生しています。豪雨は、河川の氾濫や土砂崩れといった様々な災害をもたらしますが、こうした災害現場の調査では、安全に配慮する必要があります。アジア航測では、

最新のレーザ計測技術を活用し、安全で迅速な調査方法を取り入れ、災害復旧調査に取り組んでいます。ここでは、令和元年度に神奈川県逗子市で行った業務について紹介します。

業務概要

令和元年5月21日、神奈川県逗子市は24時間雨量が80mmを超える豪雨に見舞われました。この豪雨によって、逗子市の主要観光地である逗子海岸沿いの急崖で斜面崩壊が発生し、逗子市道と神奈川県道路公社管理の逗子海岸駐車場が被災しました。本業務は、この斜面崩壊の災害復旧調査設計を行い、国の災害査定に向けて各種の対応を行ったものです。

災害査定では、斜面崩壊発生から通常2か月以内を原

則とし、遅くとも3か月以内に測量、現地調査、のり面对策設計、既存落石対策施設の災害復旧設計を完結させる必要があります。非常に短期間での業務遂行が求められました。また、崩壊箇所の上部には不安定な岩塊が残存しており、崩壊箇所に近づくと二次災害の危険がありました。こうした背景から、調査や設計に必要な図面作成にあたっては、測量時間が短く、また崩壊箇所に近づくことなく測量が可能な地上レーザ計測を採用しました。

被災状況について

斜面崩壊発生後、被災状況を把握するために速やかに現地調査を実施することとし、崩壊発生から3日後には地上レーザ計測を行いました。調査の結果、斜面崩壊は幅約10m、高さ約36mの範囲に及び、崩壊地内には崩れ残った岩塊が残存していることを確認しました。その後も崩壊は断続的に発生し、最初の崩壊から約一ヶ月後の6月28日には、崩壊の規模が幅約30mに達しました。

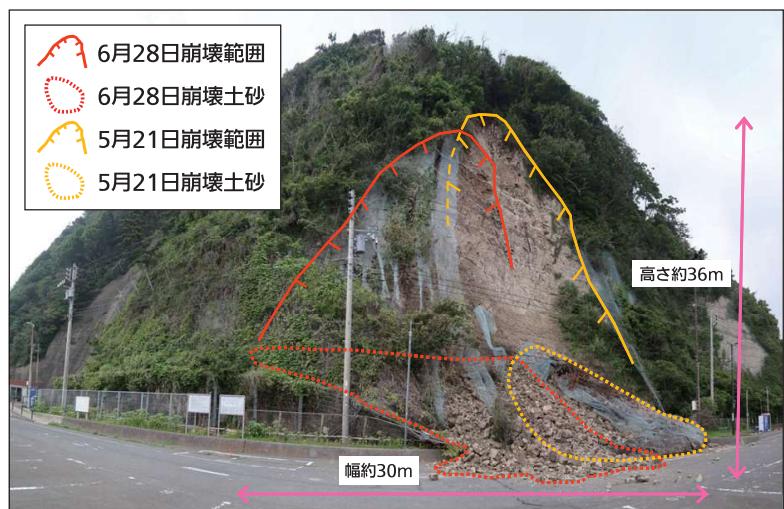


図1 崩壊斜面の状況

地上レーザ計測

地上レーザ計測では、崩壊箇所から離れた位置にトプコン GLS2000 を設置して 5 cm メッシュという高精度な DEM データ（数値標高モデル）を取得しました。崩壊した斜面は傾斜が 70°、計測範囲高はおよそ 40m でした。

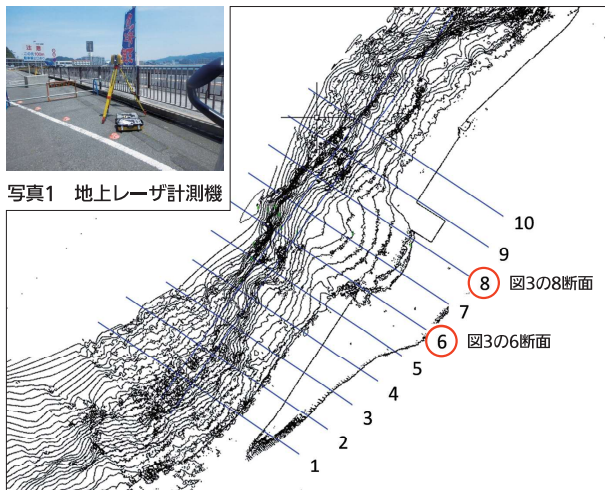


図2 地上レーザ計測により作成した平面図

たが、斜面上部までの DEM データを取得しました。地上レーザ計測を行ったことで、400m² の範囲の計測を 1 日で完了することができました。取得された 5 cm メッシュ DEM データを用い、赤色立体地図、平面図、横断面図等の図面を作成しました。また、レーザ計測による最大のメリットとして、任意の位置で横断面図を作成できることがあります。本業務においても、DEM データから横断面図を作成し、設計に活用しました。

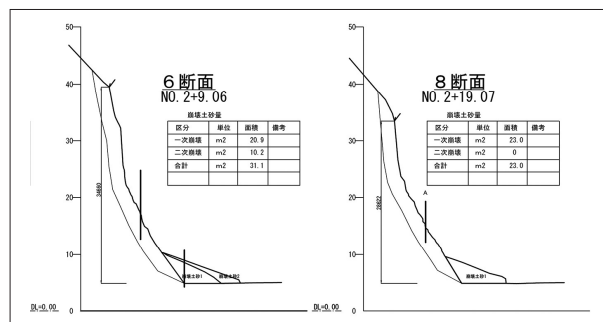


図3 DEMデータから作成した横断面図の例

のり面対策工設計

地上レーザ計測によって作成した図面を用い、崩壊斜面の対策工と被災した既存落石対策施設の復旧策を検討しました。のり面対策工については、原形復旧案（落石対策施設の復旧）、安定勾配での切り直し案、崩壊斜面の補強案（鉄筋挿入工、吹付法砕工等）の 3 案を提案しました。協議の結果、施工性や経済性、工期に優れた崩壊斜面の補強案が採用されました。鉄筋挿入工は、 $\phi = 65\text{mm}$ 、 $L=4.0\text{m}$ で計 220 本、吹付法砕工は F300（フリーフレームの規格のひとつで砕の支柱幅が 30cm のタイプ）、砕サイズが $2\text{m} \times 2\text{m}$ で計 810m²、また被災施設の落石防護柵を $H=4.0\text{m}$ 、長さ 76m で設計しました。

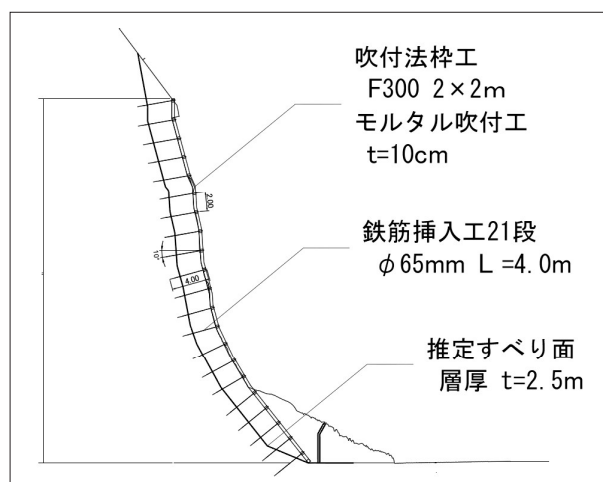


図4 対策工標準横断面図の抜粋

おわりに

地上レーザ計測は、二次災害の危険性がある箇所近くに行くことなく、高精度な地形データを迅速かつ安全に取得できます。このため、災害復旧現場では非常に有効な測量方法となります。また、DEM データから任意の位置で断面図を作成することができるため、様々な図面の作成に柔軟に対応できるというメリットもあります。さ

らに、UAV レーザ計測を併用すると、ロッククライミング調査を行わなければ近づけないような標高差のある急斜面等においても高精度な地形データを取得することができます。より厳しい地形条件にも対応することが可能となり、災害復旧の現場における多様なニーズに対応できる、極めて有効な測量方法です。