

大分県中津市耶馬溪町の斜面崩壊における緊急対応

航空レーザ計測による地形データと土砂量の迅速な把握

九州国土保全コンサルタント技術部 やまぐち 山口 かずや 和也・ひらかわ 平川 やすゆき 泰之・あな 知名 いさむ 勇・そのだ 園田 しんべい 普平

はじめに

2018年4月11日の未明に大分県中津市耶馬溪町で大規模な斜面崩壊が発生しました。斜面の下方にあった人家に土砂が押し寄せ、人的被害を伴う災害となりました(図1)。災害発生後の捜索活動が報道されましたが、崩壊した斜面の上部には大きな岩塊等の残留が確認され、再崩壊による二次災害の危険性も考えられました。このようなケースにおいて二次災害を防ぐためには、斜面上方の崩壊地や残存土砂等の状況を迅速に把握することが求められます。

また、一般に土砂災害は降雨の際に発生することが多いのですが、今回の災害では数日前から降雨が無かったことから崩壊発生メカニズムについて、今後様々な検討・研究が必要になると考えられました。

このような状況からアジア航測では、所有する航空レーザ計測機を用いて、崩壊直後の地形計測データを取得することが災害復旧、崩壊発生メカニズムの解明に貢献すると考え、緊急的に航空レーザ計測を実施しました。

今回の災害対応では、災害発生から翌日までの短期間に、計測から図面の作成までを完了させました。災害時において迅速に地形の変化状況(範囲や規模)を高精度で把握することは、非常に重要です。本稿では、今回の迅速な航空レーザ計測とその後の解析について報告します。



図1 大分県中津市耶馬溪町の斜面崩壊(航空写真)



図2 オルソ画像(写真地図)

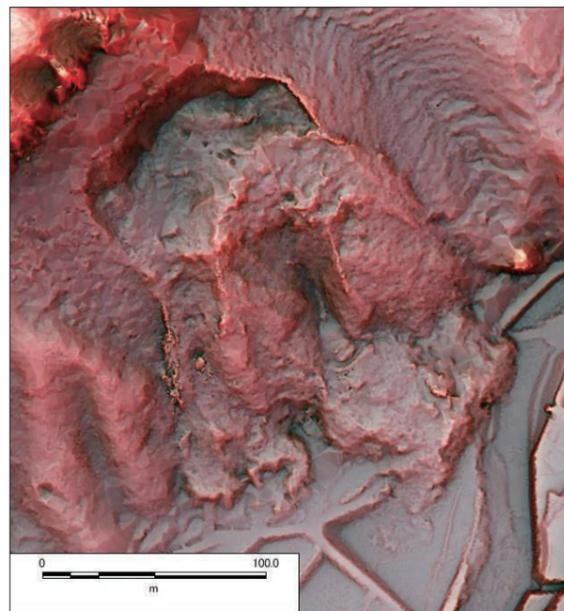


図3 航空レーザ計測成果(赤色立体地図)

航空レーザ計測とその結果

11日の未明に災害が発生し、当日にアジア航測では緊急会議を行い、航空レーザ計測の実施を決定し、計測機材の準備を行いました。当日の現地は降雨の可能性があったため、計測は翌日の12日に実施しました。計測後すぐにデータ処理を開始し、当日のうちに1mのDEM(1m間隔の地表面の標高データ)、オルソ画像(写真地図)(図

2)、赤色立体地図(図3)を作成しました。これらのデータをもとに平面図(赤色立体地図、写真地図)、縦断面図、横断面図として整理しました。

整理した資料は当社のホームページで公開するとともに、災害対応を実施する行政機関や研究機関にいち早く提供しました。

崩壊土砂量の算出

航空レーザ計測の実施により、空中写真だけでは判読出来ない、樹木下の崩壊状況や倒れた樹木、堆積した土砂の範囲などが把握できました。崩壊地の土砂量把握は、今後の復旧作業などにおいて不可欠な情報であることから、今回の航空レーザ計測成果である1m間隔のDEMと、国土地理院が公開している5mのDEMを比較することで、崩壊した土砂量と堆積した土砂量の算出を試みました。

図4に崩壊前の5mDEMと崩壊後の1mDEMから作成した差分解析図を示します。崩壊の上部で最大20m以上の地盤高の減少(崩壊)が確認され、末端付近で最大10m以上の地盤高の上昇(堆積)が確認できます。この標高差と範囲を集計した結果、崩壊土砂量は6万m³以上と推定されました(表1)。

表1 崩壊地の計測結果

崩壊主部諸元	
面積	6,100 m ²
最大幅	110 m
最大長さ	75 m
最大深さ	20 m 以上
堆積部諸元	
脚部の堆積幅	160 m
最大厚さ	13 m
推定土砂量※	
生産土砂量	60,000 m ³ 以上
堆積土砂量	60,000 m ³ 以上

※崩壊主部に残存した不安定土塊(崩壊残土)の体積は含まない。

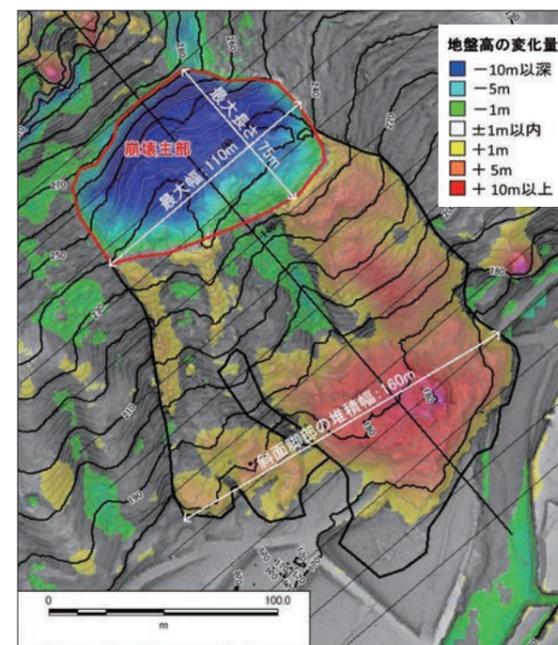


図4 差分解析結果

図4差分解析結果の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 平30情使、第147号)

おわりに

大分県中津市耶馬溪町で発生した土砂災害を受けて航空レーザによる自主的な緊急計測を行い、計測開始から24時間以内に平面図や縦横断面図を作成し、関係機関に提供することができました。

アジア航測は今後も、保有する最新の計測機材を活用し、空間情報技術者と防災技術者が協力して、迅速な災害状況把握の情報収集・提供等に努めてまいります。