

■現地調査



崩壊性の地すべりで、崩土が道を覆っているため車両の通行はできない。



数条の割れ目を伴って滑落崖が形成されている。



滑落崖背後の上部平坦面にも、開口した亀裂が連続する。

- 地震によって斜面や地盤がブロック化しやすくなり亀裂が多く見られることが多いため、広い範囲で変状を確認する必要がある。
- 尾根部や凸地形では地震動の増幅効果があるといわれており、こうした箇所は変状が生じやすい。近くに尾根地形などがあれば状況を確認する。
- 岩盤中の節理面や特定の地層などで斜面が崩落することが多い。こうした現場では、崩落範囲周辺に不安定な土塊が残っていることが多いので、露頭や滑落崖などをよく観察する。

箇所番号

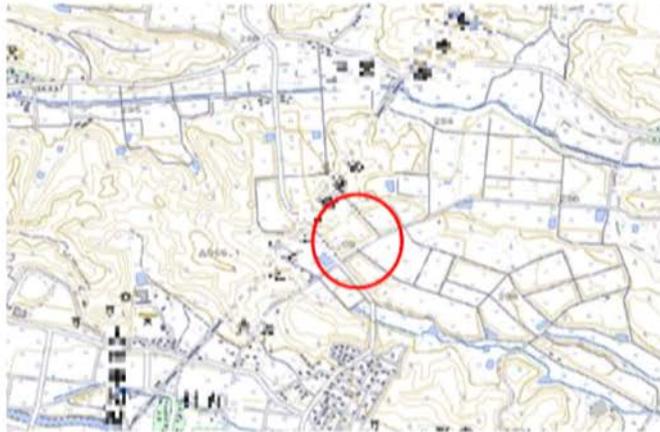
調査日時 平成 ○年 ○月 ○日 ○:○

農地等斜面災害緊急調査表

調査箇所 (所在地)	ケーススタディ3 ●●県○○市▲▲地先		緯度：北緯 ▲° ▲' ▲"	
			経度：東経 ■' ■" ■"	
調査者	●●●●、▲▲▲▲			
被災報告概	-			
災害形態	①土石流 ②地すべり ③崩壊 ④その他 ()			
斜面分類	①自然斜面 ②切土のり面 ③盛土のり面 ④その他 ()			
斜面特性	①幅約 120 m ②長さ約 30 m ③高さ約 30 m ④勾配約 45 度 ⑤地質 硬い岩盤 ・ 軟質な岩 ・ 土砂			
災害発生域	①田 ②畑 ③果樹園 ④農業水利施設 ⑤宅地 ⑥道路 ⑦溪流・河川 ⑧その他			
土砂流出域	①田 ②畑 ③果樹園 ④農業水利施設 ⑤宅地 ⑥道路 ⑦溪流・河川 ⑧その他			
確認事項		結果		状況
		有	無	
斜面の 状態	連続した亀裂や開口した亀裂がある	○		多くの開口亀裂が確認できる
	異常な陥没や線状の凹地・段差がある	○		亀裂に沿って陥没地形がある
	新しいような浸食跡や崩壊跡がある		○	
	地表水の流入や湧水、パイピング孔がある		○	
	ある程度の範囲で倒木や立木の傾きがある	○		亀裂によって立木が傾倒する
	不安定な転石や土塊・岩塊がある	○		
	斜面の押し出しや土砂の流出がある	○		末端道路面に土砂が流出する
被害 状況	農地に変状が生じている	○		農地が著しく乱されている
	人家や宅地、公共施設に被害がある		○	
	道路（農道以外）に支障がある	○		崩土によって通行不能となる
	農道が損壊などしている		○	
	農業用施設が損壊などしている		○	
	ため池や水路に土砂が流出している		○	
	農地に土砂が流出している		○	
	水路やカルバート周辺に大きな洗掘がある		○	
	河川や溪流に流出した土砂が堆積する		○	
	保全対象が河川等により浸食されている		○	
上記以外の被害がある		○		
調査者所見（災害規模、被害状況や今後の対応等）				
路上の崩土を撤去する必要があるが、上部斜面の安定性について確認が必要と考える。				
緊急 度	○	A	今後、人身や家屋・公共施設等の重要な物件に被害が及ぶ可能性のあるもの	
		B	被害があるもの、または被害が拡大する可能性のあるもの	
		C	被害がほとんどないもの	
緊急度判定不能の場合		①現地は確認したが判断が困難 ②現地を詳しく確認できない ③その他		
理由・状況等				

箇所番号

調査位置図、斜面災害状況・被害状況などの写真やスケッチ



<ケース 4：広域災害での UAV を用いた現地概況把握事例>

～九州北部豪雨による斜面災害調査～

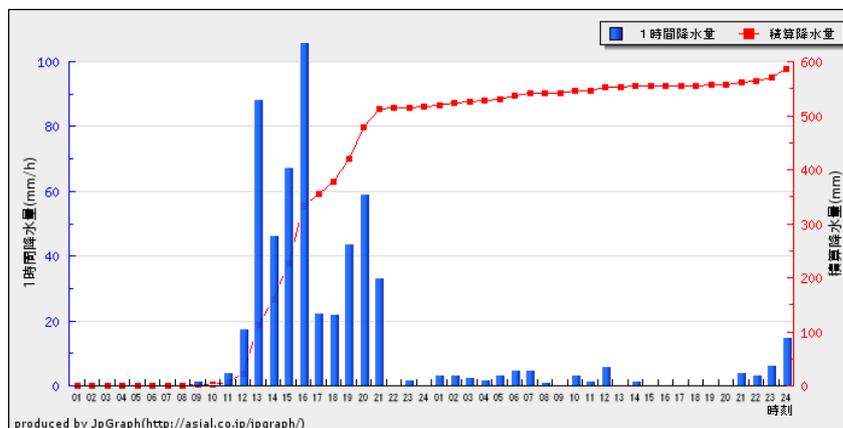
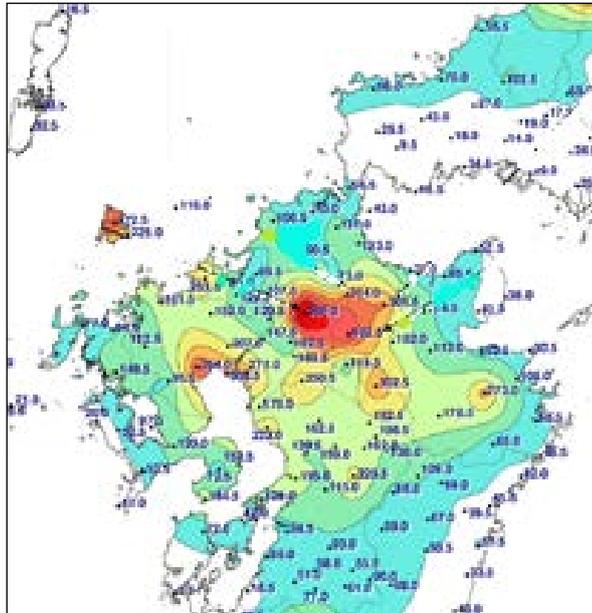
個々の斜面災害の状況を調査する前に、現地の概況を UAV を用いて把握した事例

■事前準備

● 災害時降雨状況の確認

集中豪雨によって同時多発的に斜面災害が生じている可能性が高かったため、気象庁のアメダスデータを用いて降雨状況の把握を行った。

一つのエリアで集中的に総降水量が増加している状況が見られたため、この周辺を対象に調査を実施して状況把握をする方針とした。



災害時気象情報
(気象庁アメダスデータ)

● 調査方法

斜面災害の全容を把握しておらず被災状況が不明であったため、UAVによる空撮を行い、斜面災害の状況や被災状況の概要を先行して把握することとした。

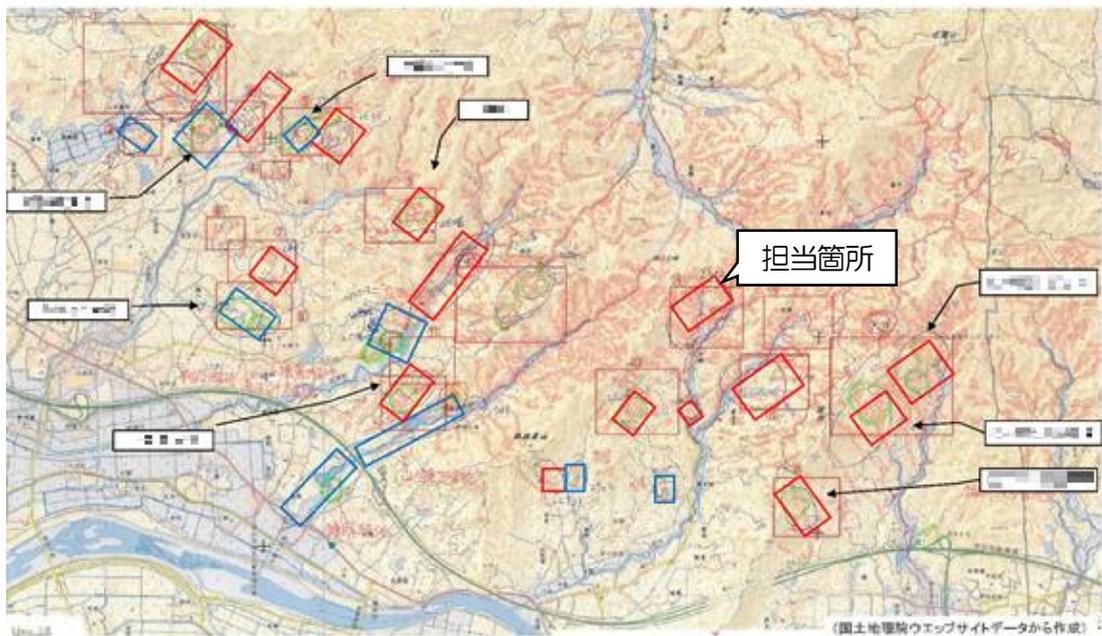


UAV 機体とコントローラ

表 O-1 使用した UAV の主な仕様

機体	重量	1388g
	対角寸法	350mm (プロペラ含まず)
	最大速度	50km/h (Pモード)
	最大風圧抵抗	10m/s
	最大飛行時間	約30分
カメラ	センサー	1インチCMOS 有効ピクセル数2000万画素
	レンズ	FOV (視野角) 84° 8.8mm/24mm (35mm判換算)
	対応メディア	microSD (最大容量128GB)
送信機	動作周波数	2.4000~2.483GHz
	最大伝送距離	4km (障害物や干渉がない場合)
	ビデオ出力ポート	HDMI USB

調査範囲は、既往資料より主要なため池と農地が分布する範囲を選定した。調査地が複数あるため、調査班ごとに担当箇所を割り振って効率的に作業ができる体制を組んだ。



青枠はため池関連、赤枠は農地、調査範囲は暫定
災害調査対象域の決定



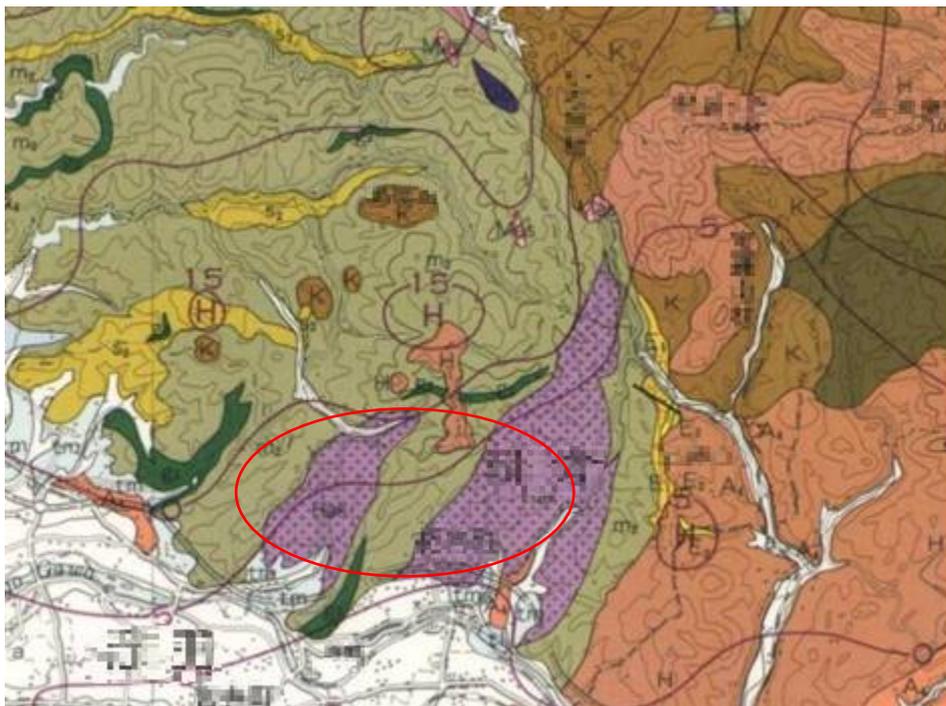
担当箇所の地形図

担当箇所は、小河川沿いに道路があり、人家の密集する集落となっている。
斜面は果樹園として利用されているが、背後には低丘陵地がひかえている。地形が開析され、沢地形が発達しているように見える。

- **現地の地質特性の把握**

対象範囲周辺の地質分布について、産業技術総合研究所地質調査総合センターで公開している「地質情報データベース」にある地質図類をダウンロードし確認した。

調査地周辺は、花崗岩類（花崗閃緑岩）や変成岩類（泥質片岩）が分布する範囲であり、変成作用を受けた岩やまさ土の分布など、土砂災害が発生しやすい地質を含んでいる可能性が高いと推察した。



調査地周辺の地質分布
(地質調査総合センター地質図類ダウンロードサイトから)

- **アクセスルートの確認**

広域災害で、現地へのアクセスが困難な状況も想定されたため、交通情報を確認して車移動と徒歩移動のルートを選定した。

- **調査日の気候確認**

UAV を用いて調査を実施する場合、事前の気象情報の把握が重要であり、特に降雨や強風時は調査が難しいことから、事前に調査日の気象状況を確認した。

■UAV 空撮による現地調査例

● 斜面災害状況の把握

UAV の安全な離着陸場所を確保し、通信状態やバッテリーのチェックなど必要な事前チェックを行った後、UAV による空撮を行った。



UAV による現地空撮画像例

①斜面災害状況の確認

上空から確認した担当箇所の状況は、大きな斜面災害箇所が2箇所確認された。

①地点は、山腹崩壊により崩落土砂が大きく移動していることが確認された。②地点は土 石流化し河川への土砂と流木の氾濫が認められる。

②保全対象（被災状況）等の確認

保全対象として果樹園・人家・道路・河川等があり、両地点とも発生源は保全対象より上部斜面で発生している。崩落土砂はこれらの保全対象の地点まで達しており、甚大な被災状況である。

③今後の対応の判断

崩壊範囲の拡大の懸念があること、今後の降雨による浸食が進行する恐れがあることから、他部局との連携を図りながら、対策を講じる必要があると判断した。

<調査のポイント>

- 一般に、踏査で立ち入りが困難な場所や、調査範囲が広く作業効率が低くなるような場合で、上空からのアプローチが可能なときに UAV の活用が検討される。
- 現地の立ち入り前に、予備調査として UAV を使用することも多い。
- 飛行は天候に影響されるので、事前に調査日の天候を調べておく必要がある。
- UAV による調査では、はじめに高度を上げて全容を把握しつつ、確認すべき地点を選定し、その後に接近して詳細な状況を調査するのがよい。