

(1) UAVによる斜面写真測量: 輪島市大久保・鈴屋川最上流部の大規模地すべり





生きる、を支える科学技術 SCIENCE FOR RESILIENCE 2025.05.20 © NIED Sato.M.

#### UAV(ドローン)による斜面簡易測量

- ▶ 崩壊現地にてUAV飛行,斜面全体をカバーするように連続撮影
- ▶ PC上で三次元モデルを作成.撮影~モデル取得までは数十分~24時間程度 作業時間は精度(目的)やPC性能に依存.









- ▶ 推定すべり面の傾斜は10~15°. 滑落崖で観察した基盤岩の堆積構造の傾斜に近い.
- 地すべりの厚さは約40~60m.
- 推定すべり面の延長上,地すべり末端付近に 青灰色の流紋岩質火砕岩が散在.ほぼ不動域 とみられる火砕岩の上端付近からの湧水.







UAV測量により作成した4cm解像度のオルソ画像





- 内灘町,かほく市の中心として海岸砂丘 背後-河北灘間の低地で液状化および 側方流動が発生.
- ▶ 住宅や道路等の構造物に大きな被害が 生じた.



内灘小学校周辺





生きる、を支える科学技術 SCIENCE FOR RESILIENCE 2025.05.20 © NIED Sato.M.

▶ 小学校の校庭には北北東-南南西方向の段差亀裂群が発生

▶ 段差は高さ~20cm程度,上面がわずかに北西側に傾く





2025.05.20 © NIED Sato.M.



#### 15

# 👔 防災科研

### 河北灘側の県道周辺

- ・ 地震前は平坦だった道路が 隆起し波打つ
- ▶ 側方流動の末端に相当





# SLAM: Simultaneous Localization and Mapping

- 光学センサーからの情報に基づいて自己位置を推定ながら、センサーからの情報 を合成、リアルタイムで周辺地図を作成する技術
- 主に自動運転分野で発達した技術だが、高精度化・低価格化に伴い地形計測分野 に導入されつつある。







2025.05.20 © NIED Sato.M.

- > 10m毎の県道の断面図を取得
- > 地震前の県道の路面がほぼ水平と仮定すると、最大約1.5m隆起
- > 現場で短時間に三次元データの取得, 概況把握が可能









生きる、を支える科学技術 SCIENCE FOR RESILIENCE 2025.05.20 © NIED Sato.M.

Bブロック頭部付近 ▶ 幅2~4m程度の開口部,広域変動による陥没帯が認められる.





## 八太郎峠西方の大規模地すべり

> 東西約1.6km, 南北約1.1km, 尾根を含む広域が最大約5m移動

▶ 頭部には陥没帯, 末端の押出し変状といった地すべり変形が認められる.



菊地ほか(2025)令和6年能登半島地震災害調査団報告書, pp.78-83.

24



> 変動域の頭部には幅約5mの陥没帯が形成

▶ 壁面から採取したC14年代は腐植質シルトのC14年代は2100~2500yrBPを示し(八木ほか2024),過去の地震動でも同様の滑動が起きていた可能性がある.





▶ UAV空撮による三次元モデル(2025/3/14撮影)でも庇状の押し出し変状が認められる.





A Theat

G空間情報センター(能登半島地震)

Sketchfab(2021年熱海土石流)