

## 急崖地災害における ICT 技術の地盤と設計への活用

地質調査において現地踏査とは、地質の分布、性状などの調査地の特徴を把握する重要な調査の一つである。しかし、急崖地や急斜面、災害現場などでは、近接調査は危険を伴い、アクセスが不可能な場合も多い。

i-Construction の推進により、UAV 技術が発達し、人でのアクセスが危険な箇所の調査が可能となり、安全に今までよりも詳細な調査を行うことが可能となった。

本事例は、海岸沿いの急崖で高さ 180m に位置する道路が、豪雨により岩盤崩壊した箇所であり、崩壊地に降り立っての調査・測量が極めて危険であったため、UAV レーザー測量、UAV 写真測量を行い、調査可能範囲の現地踏査とあわせて、3次元で不安定領域の評価を行った。また、ボーリング調査、弾性波探査の結果を踏まえ、3次元地盤モデルを作成し、設計へ活用したものである。

### (1) 現地状況

#### ① 崩壊地の状況

崩壊箇所を確認すると、風化岩(褐色部)と弱風化岩の境界で崩壊が発生していることが分かった。風化岩は割れ目が多く、一部土砂化しており、不安定であった。



写真：風化部の状況

崩壊箇所の一部はオーバーハングを形成していた。また、脚部が浸食を受けており、不安定な状態であった。



写真：オーバーハング・脚部の状況

## ②周辺の状況

崩壊箇所近くの道路脇の露岩は割れ目が開口していた。また、道路の海側では陥没がみられた。



写真：道路斜面の露岩の亀裂



写真：道路の陥没

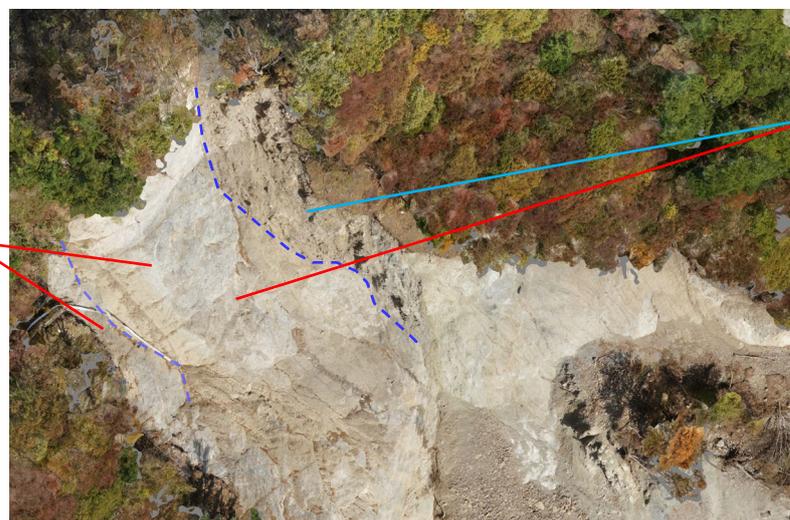
## (2) 不安定領域の可視化

崩壊地や周辺の状況から、不安定領域が「落ち残り」になっていると想定されたため、現地踏査の結果を踏まえ、UAV レーザー測量、UAV 写真測量を用いて不安定領域を推定・可視化した。

### ①UAV 写真測量の成果による推定

UAV 写真測量の成果を用いて、色調の違いに着目して不安定領域を推定した。

本調査地は、淡い褐色の弱風化岩と褐色の風化岩と色合いに違いがみられる。特に崩壊箇所に対向して右側の斜面で顕著であるため、UAV 写真測量の成果で不安定領域の境界を推定した。



岩種や風化度合いにあまり違いが見られず、不安定領域の境界が不明瞭

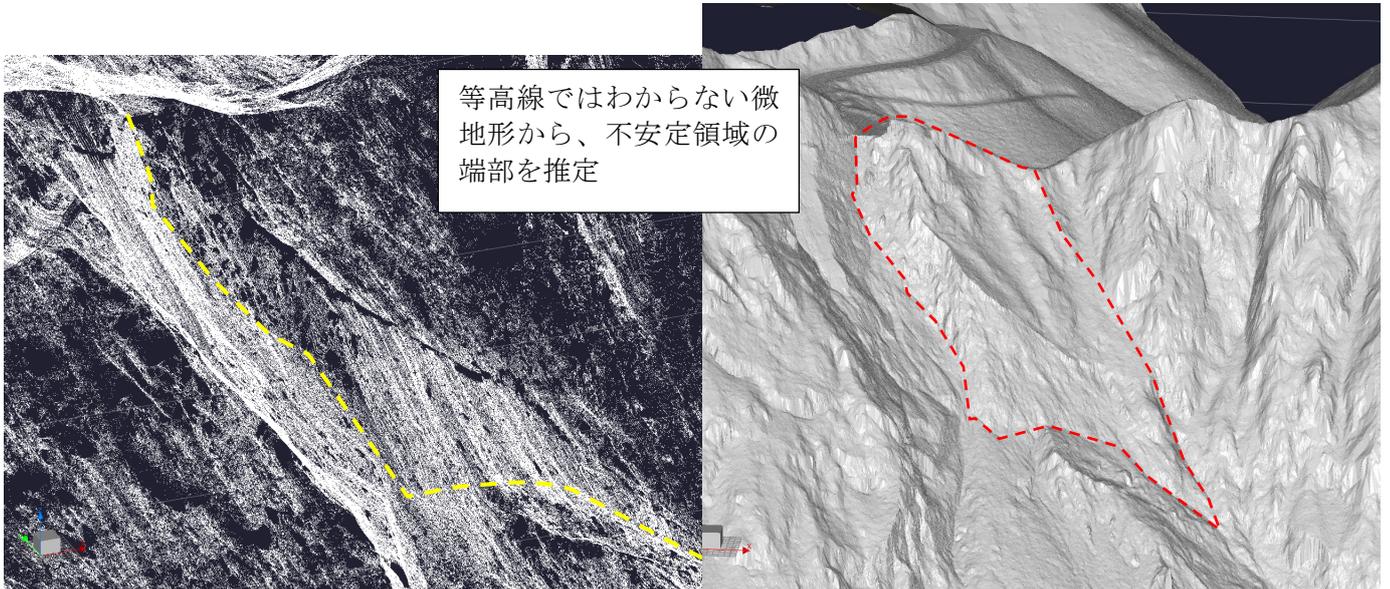
岩の風化度合いや岩種による色調の違いに着目して不安定領域を推定

UAV 写真測量の成果による推定

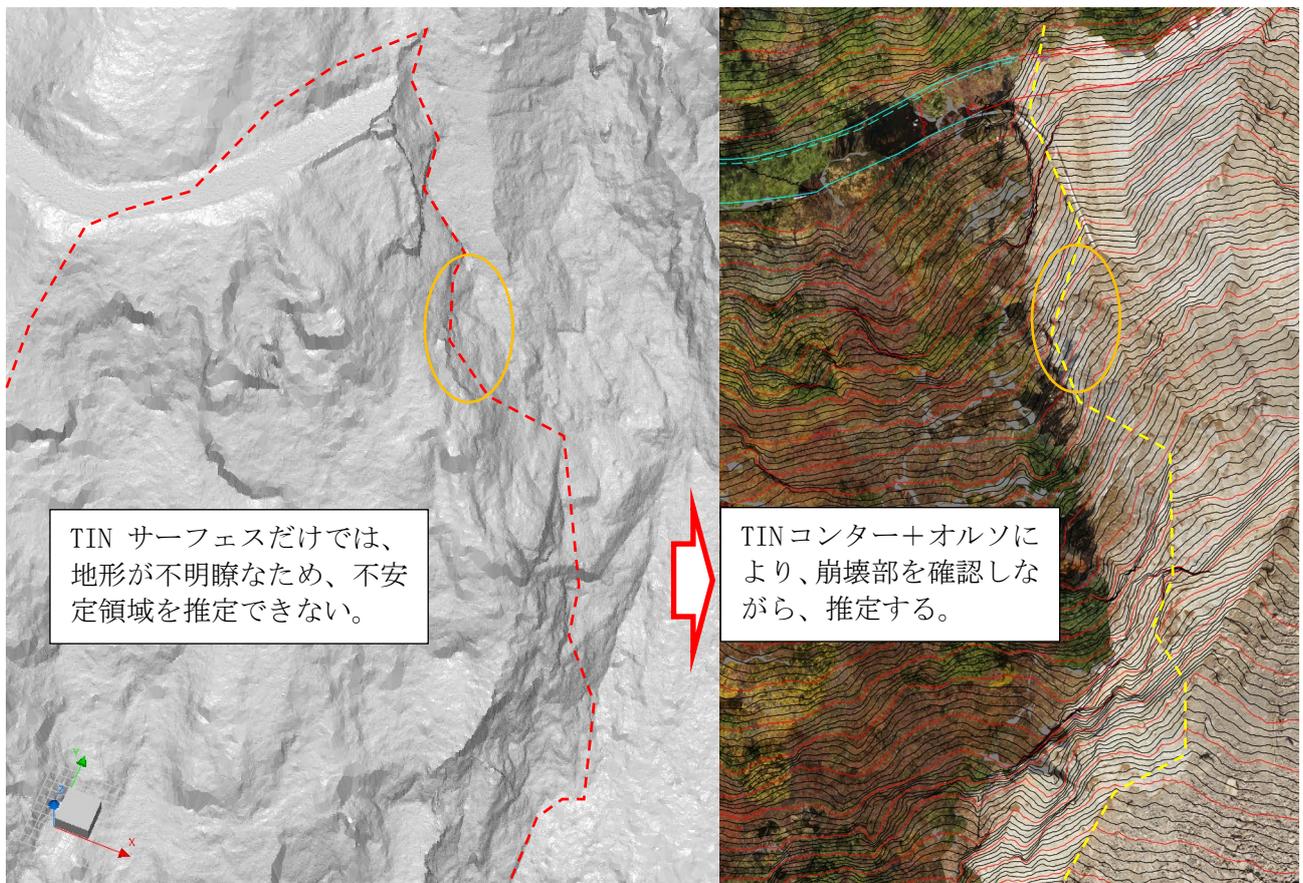
## ②UAV レーザー測量の成果による推定

写真成果で推定できない部分については、UAV レーザー測量の成果を活用して地形の変化点を抽出し、不安定領域を推定した。

崩壊箇所に対向して左側の不安定領域は、境界面が不明瞭であるため、TIN コンター+オルソ画像とあわせて検討した。



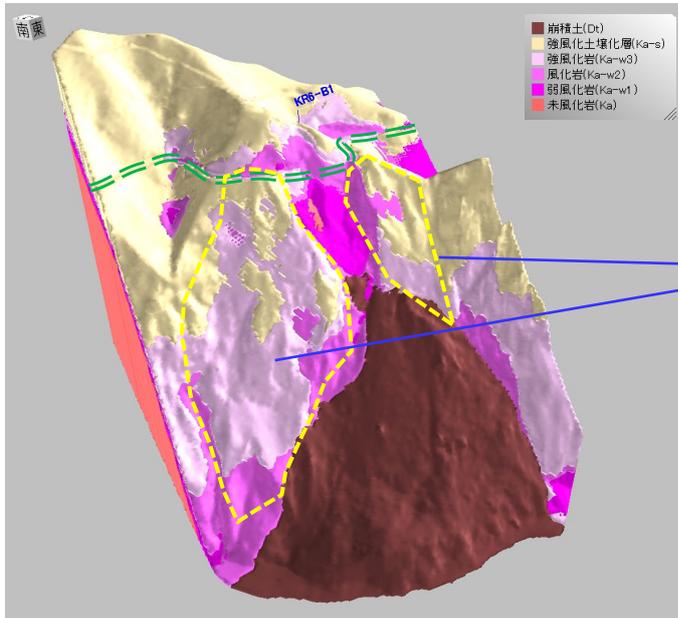
点群（左）と TIN サーフェス（右）による推定<右側-不安定領域>



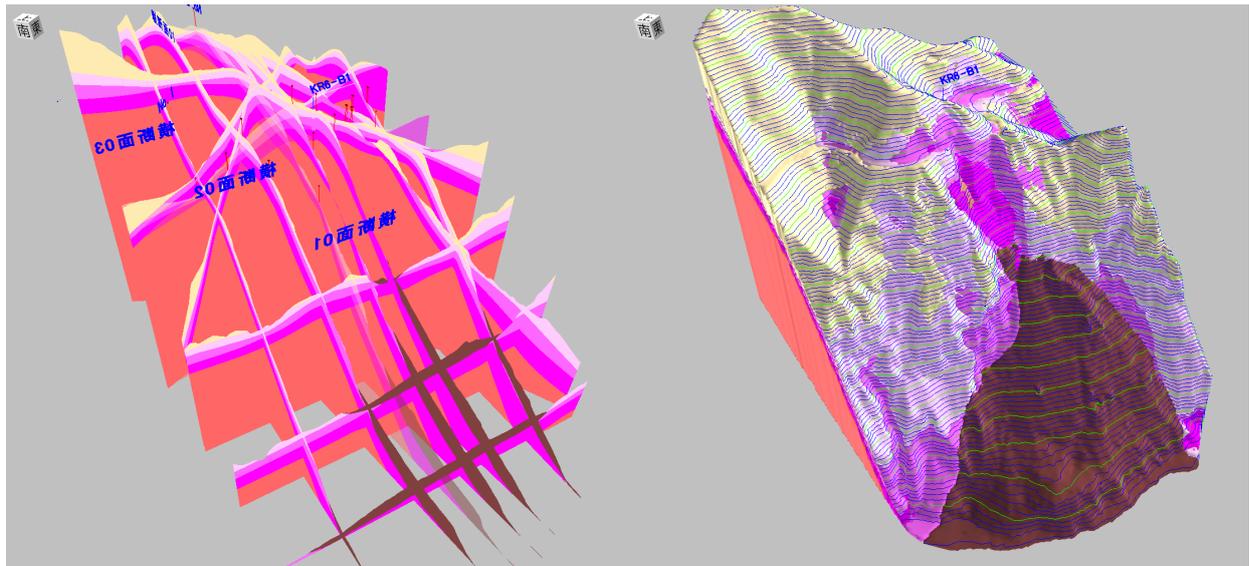
TIN サーフェス（左）と TIN コンター+オルソ画像（右）による推定<左側-不安定領域>

### (3) 3次元地盤モデル（ソリッドモデル）

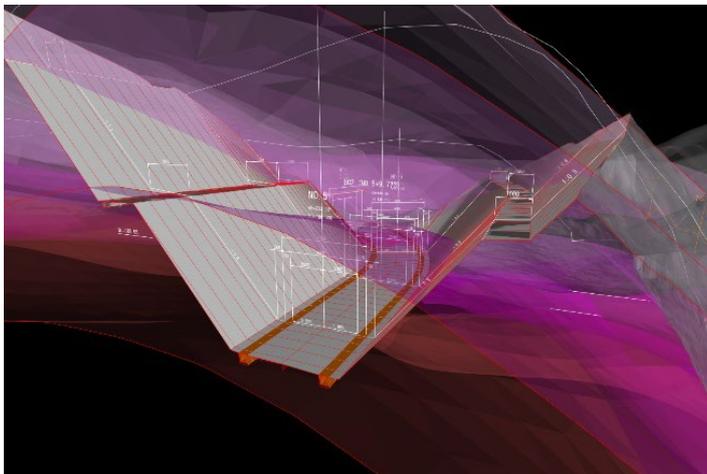
ボーリング調査、弾性波探査、現地踏査などから地質断面図を作成した。また、地質断面図より3次元地盤モデルを作成した。



不安定領域は、風化岩中に境界がみられる。



3次元地盤モデル（ソリッドモデル）



3次元地盤モデルを活用して切土法面等の設計に活用

(4) 地質学的分類による地質図 (参考)

本地区は、近辺に深成岩類の貫入があり、堆積岩や火山岩類にホルンフェルス化がみられた。ホルンフェルス化した岩片は硬いものの、露頭では亀裂が開いた箇所もみられた。

地質の種類は以下の通りである。

- Hf (cht) チャート質岩起源ホルンフェルス
- Hf (Ss) 砂質岩起源ホルンフェルス
- Hf (Sl) 泥質岩起源ホルンフェルス
- Po ヒン岩
- dt 崩土

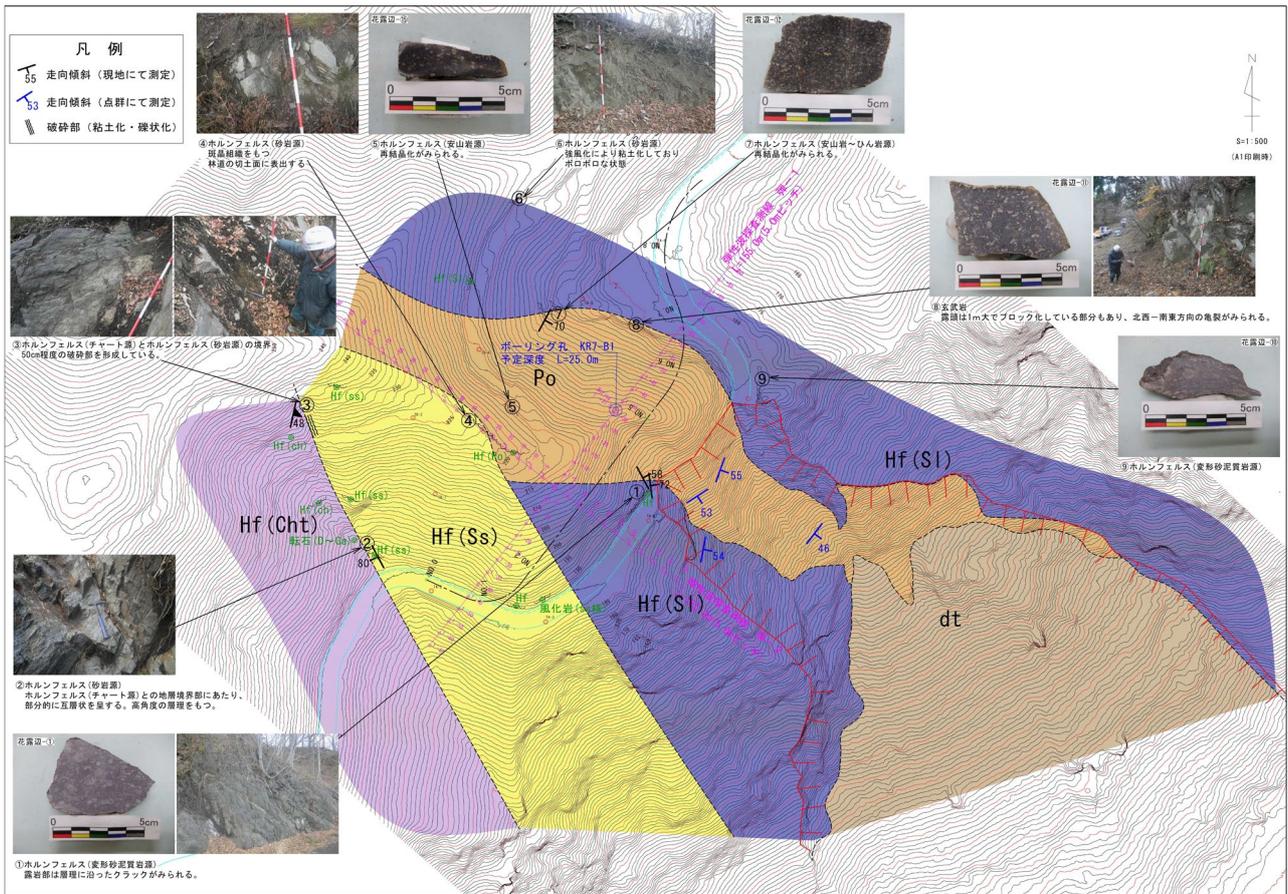


図 地質分布平面図