

地すべり災害対応のBIM/CIMモデル



国立研究開発法人 土木研究所
土砂管理研究グループ 地すべりチーム

- ・ 地すべり災害が発生した場合、緊急に現地調査が行われ、警戒避難体制整備や応急対策工事が行われる。
- ・ 災害時の緊急対応では、地すべり**災害の全体像を迅速に把握し、関係機関で共有**しながら対応を検討することが重要。
- ・ カラ一点群データを**「バーチャル被災現場」**とすることで、災害の全体像を迅速に把握・共有し、対策検討することが容易となる。



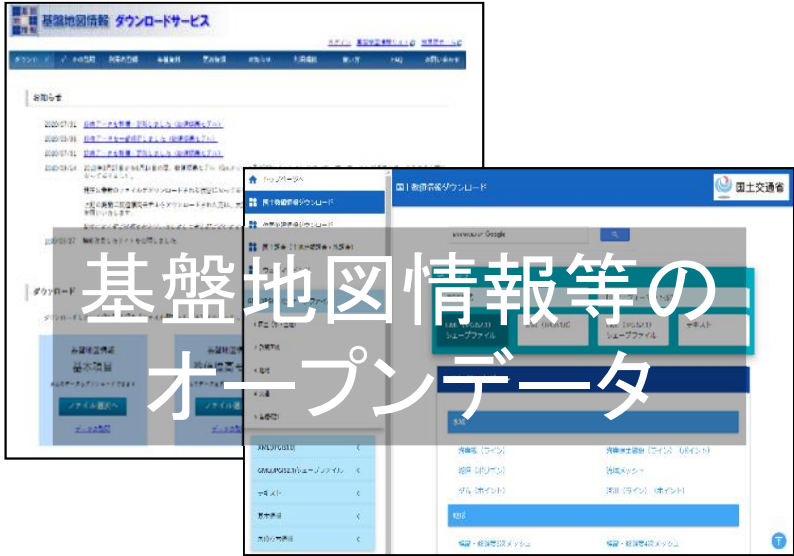
緊急的な現地調査



「バーチャル被災現場」

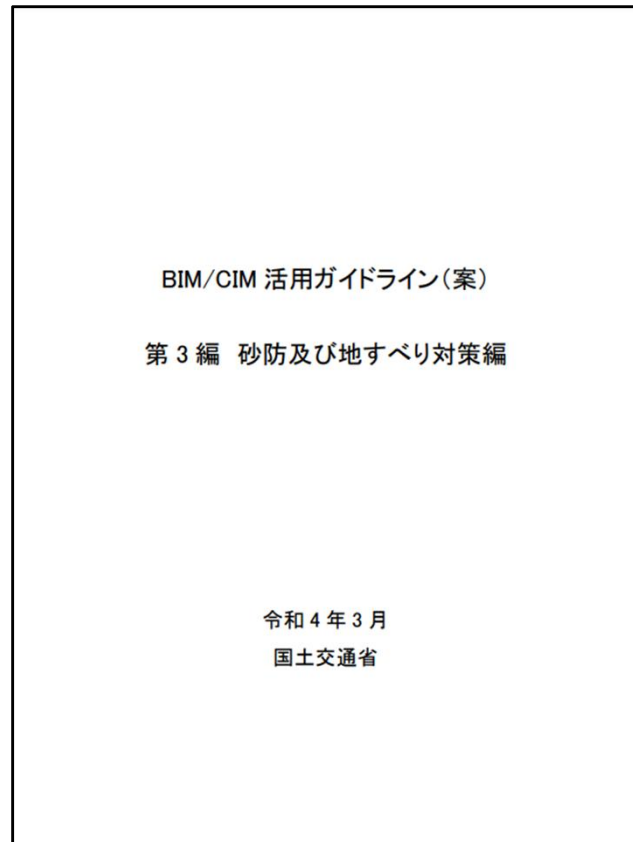


警戒避難・応急対策



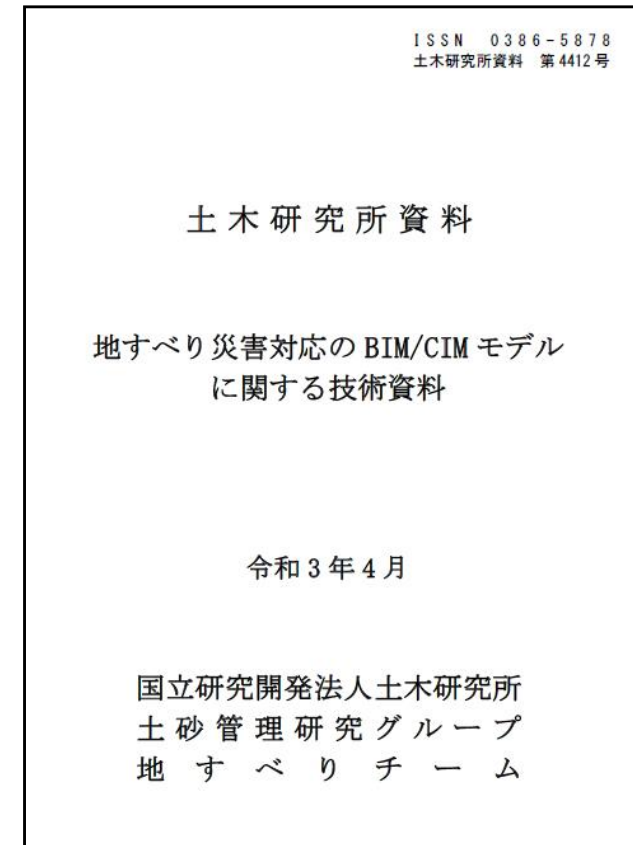
基本構成は1日で作成可能

地すべり分野で用いるBIM/CIM モデルの標準的な仕様を記載



BIM/CIM 活用ガイドライン(案)
第3編 砂防及び地すべり対策編
(令和4年3月)

地すべり災害対応のBIM/CIM モデルの作成方法等を詳細説明



地すべり災害対応のBIM/CIMモデル
に関する技術資料
(令和3年4月)

- 国土交通省「**BIM/CIM活用ガイドライン 第3編 砂防及び地すべり対策編**」に基づいて作成

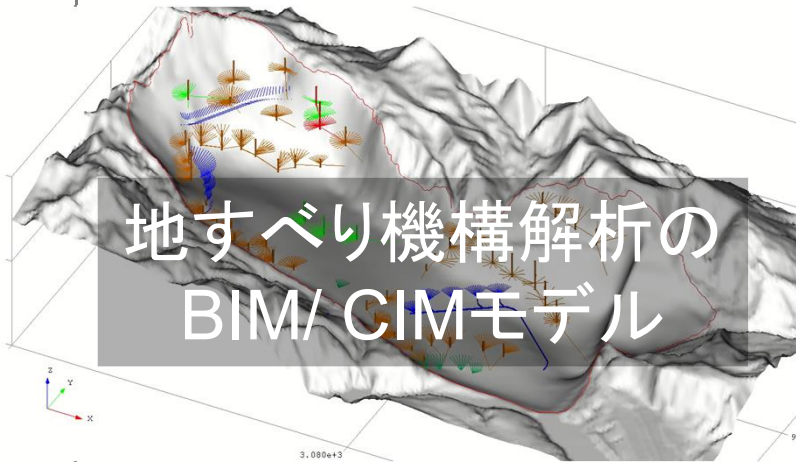
予備調査・概査

機構解析・施設配置

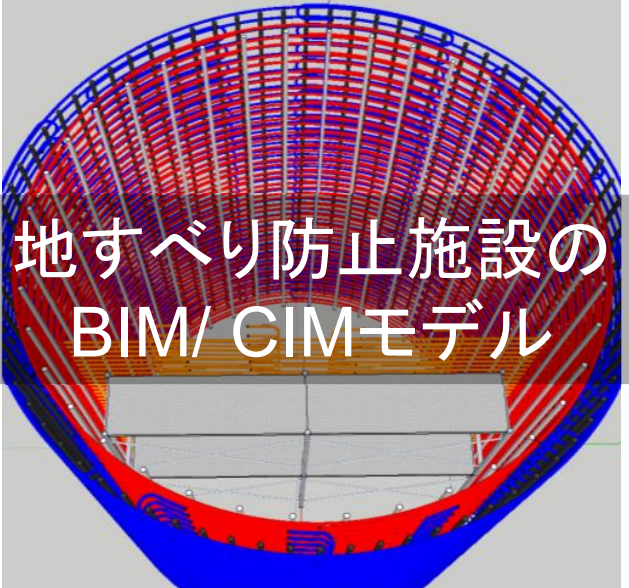
設計・施工



地すべり災害対応の
BIM/CIMモデル



地すべり機構解析の
BIM/CIMモデル

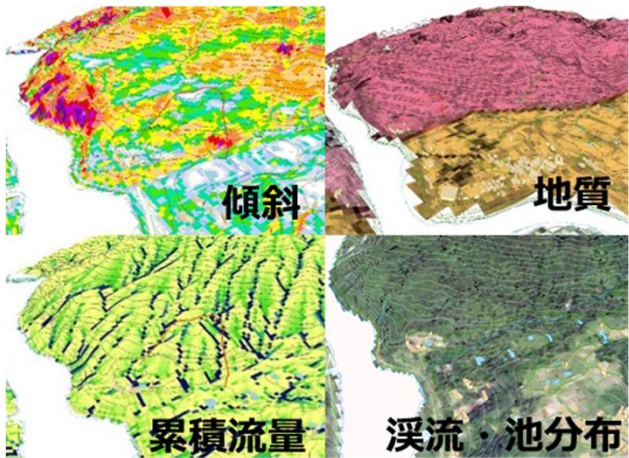


地すべり防止施設の
BIM/CIMモデル

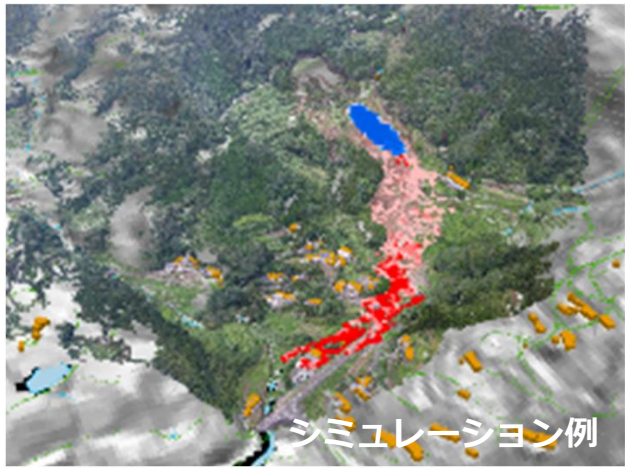
①地すべりを含む周辺の災害全体の概要把握



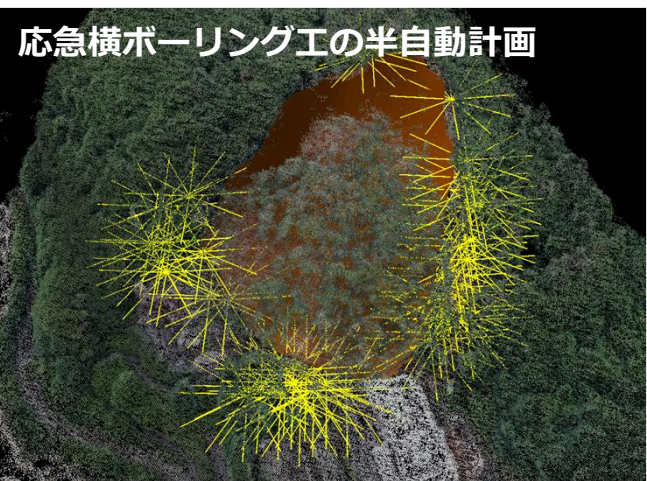
②発生機構の推定 (緊急的な調査・分析)



③警戒避難体制の検討 (緊急ソフト対策)



④応急対策の検討 (緊急ハード対策)



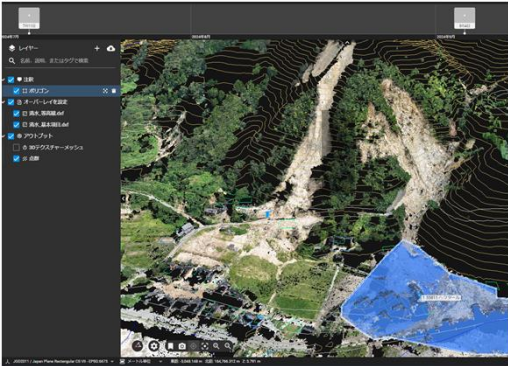
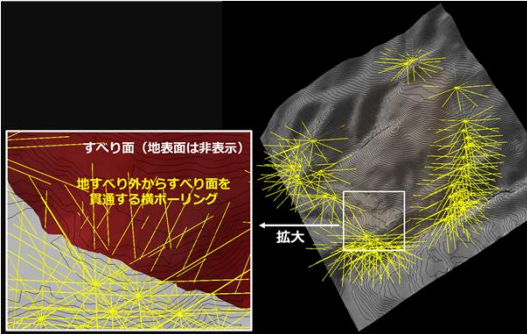
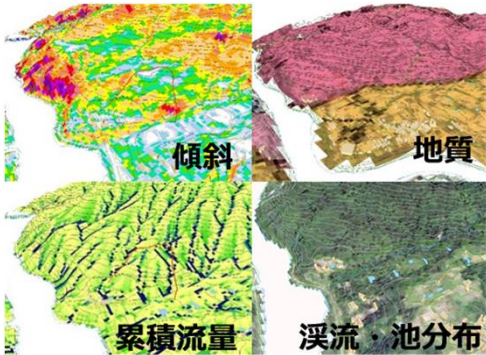
⑤BIM/CIMモデルの共有 (情報共有ツール)



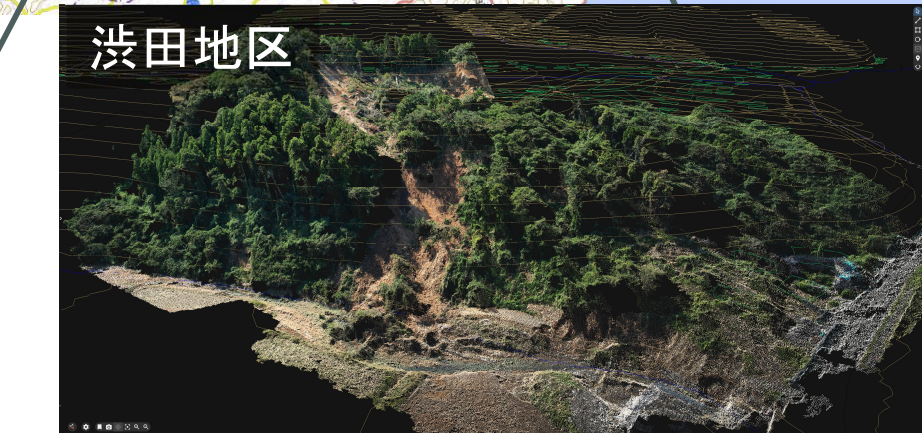
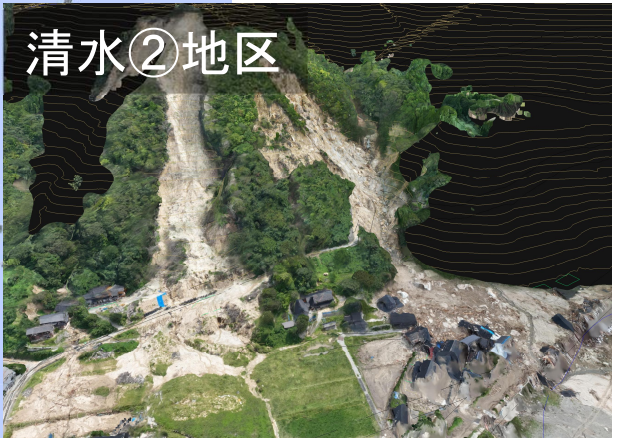
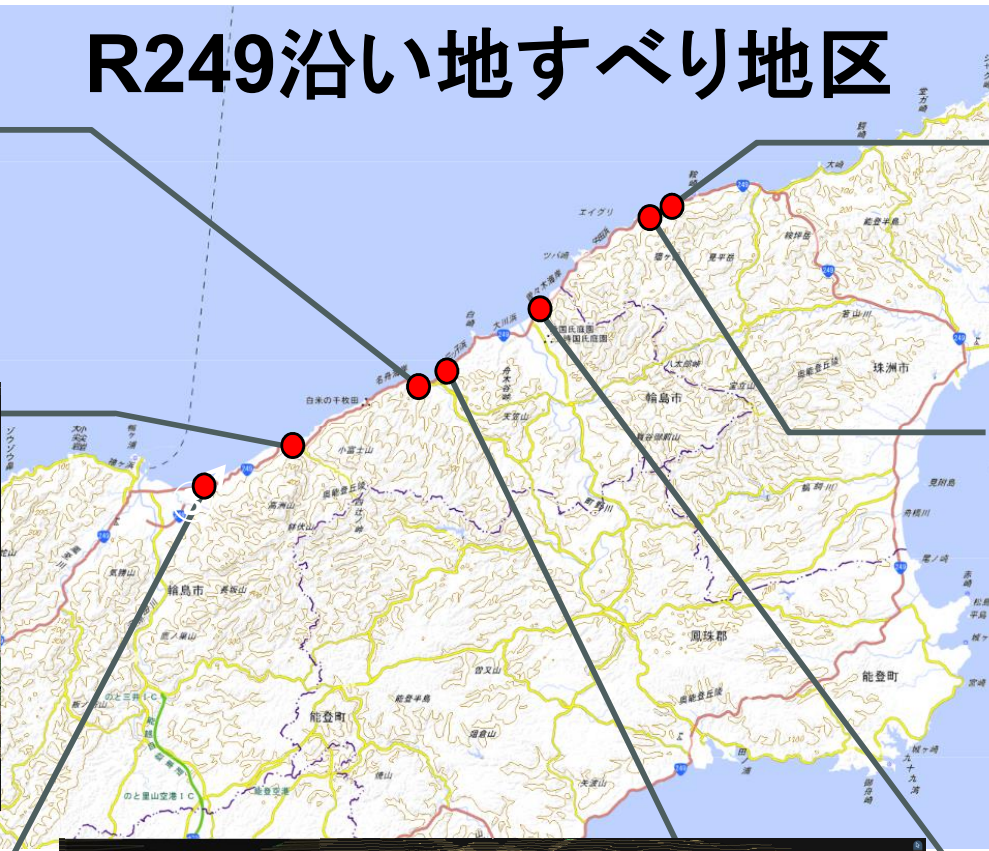
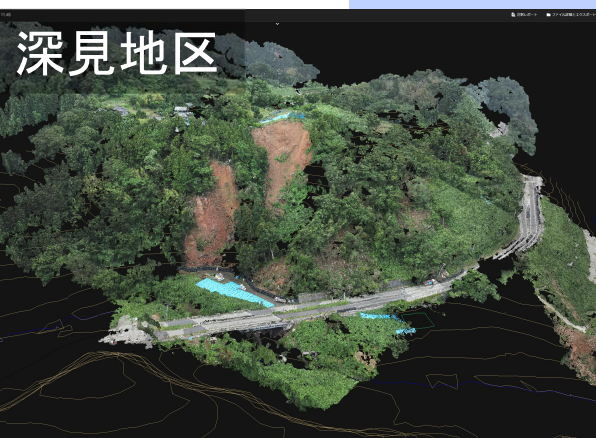
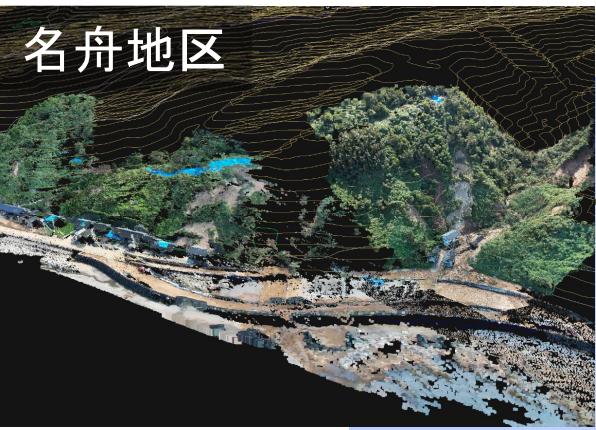
⑥会議や説明会への活用 (コミュニケーションツール)



3タイプの地すべり災害対応のBIM/CIMモデル

	クラウドベース	CADベース	GISベース
			
必要ソフト	Webブラウザ	CAD (ビューア)	GIS
デバイス	PC、タブレット、スマホ	PC	PC
特徴	特別なソフトやデバイスが不要。大容量ファイルのやり取りが不要。関係機関の間での情報共有に適している。	設計支援機能を用いた応急対策工の設計が可能。ビューアソフトでも閲覧可能で、ネット環境不要。	豊富な地形解析機能を用いて、高度な機構解析などに活用が可能。

能登半島地震対応でのクラウド型の活用



- 豪雨前から3.5次元BIM/CIMモデルの作成支援を開始【土研】
- 豪雨で現場条件が変化したため、豪雨前後の比較による被災状況確認、変更計画の検討(施設配置、概算数量)に活用【能登復興】



能登復興事務所



2024.7.11 撮影 (3次元点群データ: 国立研究開発法人 土木研究所 提供)
珠洲市仁江地区

2024.6.2 撮影
輪島市深見地区

地すべり対策のため地質調査を鋭意実施中



R249沿い
地すべり地区



国土交通省 北陸地方整備局
能登復興事務所
Noto Reconstruction Office

我々の担当は、輪島市大野町～珠洲市清水町の大規模地すべり7箇所。
地すべりの動きを止める対策に向けた調査や崩壊斜面の監視・観測を実施中。
復興への一歩につながるよう安全・安心を取り戻します。

復旧・復興の進捗情報
ホームページ

復旧・復興の今を発信
エックス (旧ツイッター)

若手職員による現場紹介
YouTube

現場から見える奥能登の魅力
Instagram

10/7現在で累計34モデル(14地区)

Web
アクセス
→



Web
アクセス
←

BIM/CIMの
作成と
アップロード
←

Web
アクセス
↑

調査会社・工事会社

UAV映像の
共有の指示
↘



UAV映像の共有
(ファイル転送)
↗

土木研究所



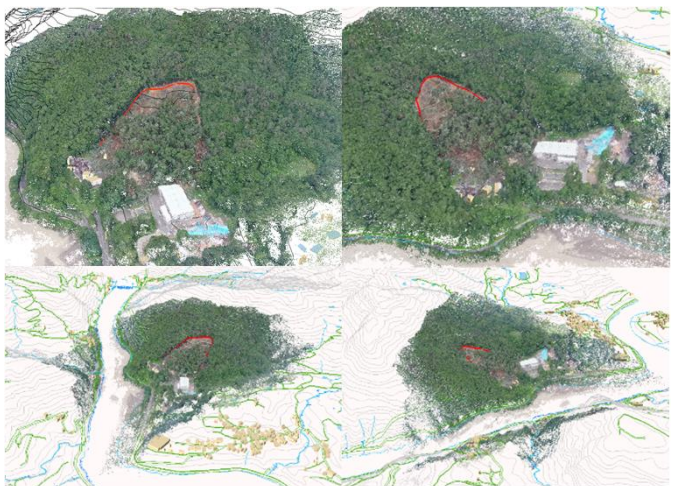
能登半島地震対応でのクラウド型の活用



令和3年7月 国道19号長野市篠ノ井小松原地区



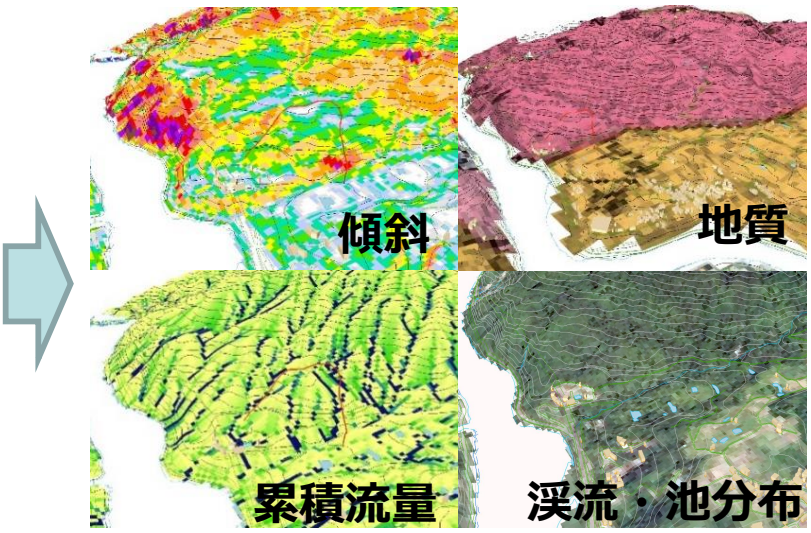
発災当日午前中に国道事務所がUAV撮影した動画の提供を受け、
当日午後には土木研究所でCIMモデルの作成、**災害の全体像把握、発生機構の分析、災害リスクの分析を実施。**



災害の全体像把握

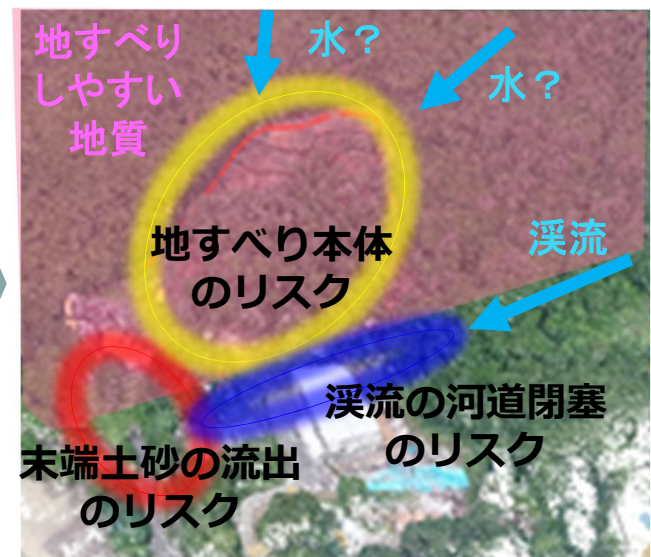
- ① 地すべり上部は範囲が明確
- ② 背後斜面の安定性は不明
- ③ 末端土砂の状況が不明
- ④ 河道閉塞状況が不明
- ⑤ トンネルへの影響が不明

⇒現地で速やかに確認



発生機構の分析

- ① 地質は凝灰岩
 - ② 地質構造線の近傍
 - ③ 地形的に水を集めやすい
- ⇒脆弱な地質と豊富な地下水が
主要な要因か



災害リスクの分析

- ① 地すべり本体の更なる移動・滑落
- ② 末端土砂の小規模な崩壊・流出
- ③ 溪流の河道閉塞

⇒各リスクに対して監視体制と
応急対策が必要

- ・ 発災翌日には、**事前分析を基に現地調査**を行い、**発生機構や災害リスク分析の精度を高めて対策への助言**を実施。
- ・ 複数の関係機関が連携する必要があり、地すべり現象や対策計画について**共通理解**を持つことが重要。**CIMモデルを用いて分かりやすい説明**となるよう留意した。



河道閉塞の状況の確認



地すべりとトンネル位置の確認



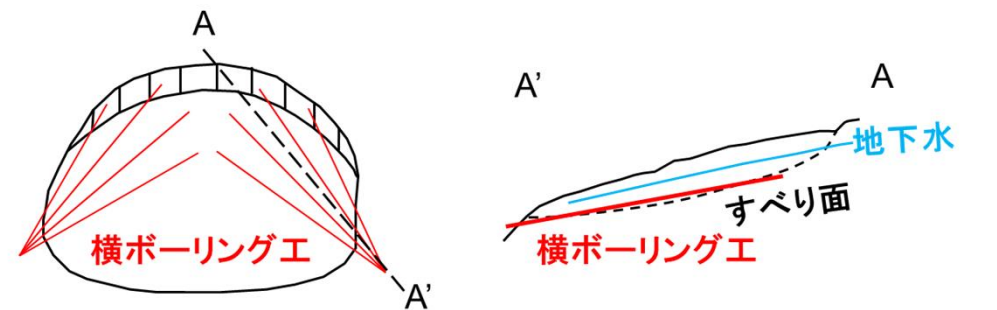
技術指導でのCIM活用

- 応急横ボーリングは、地すべり外から上向き5-10°、延長50m程度で、すべり面に向けて施工。
- 地形的にすべり面付近に到達できる箇所は限られるため、適切な施工位置の選定が難しい。

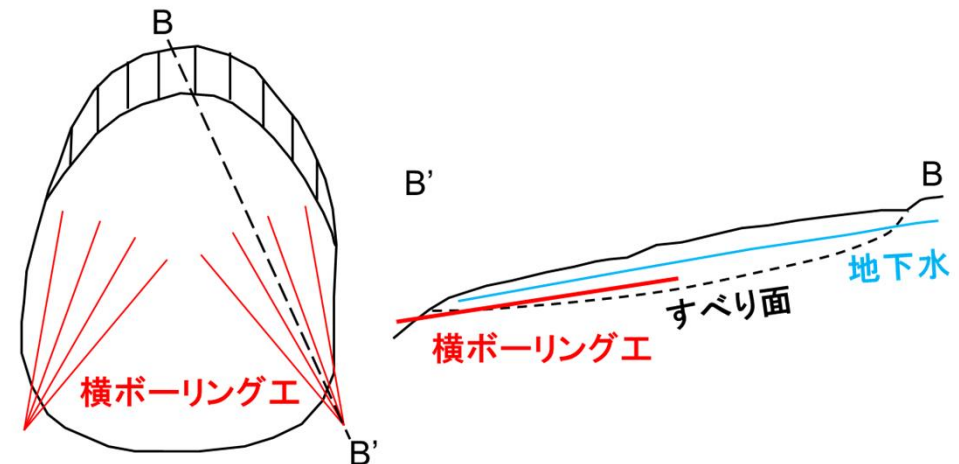


応急横ボーリング工の施工

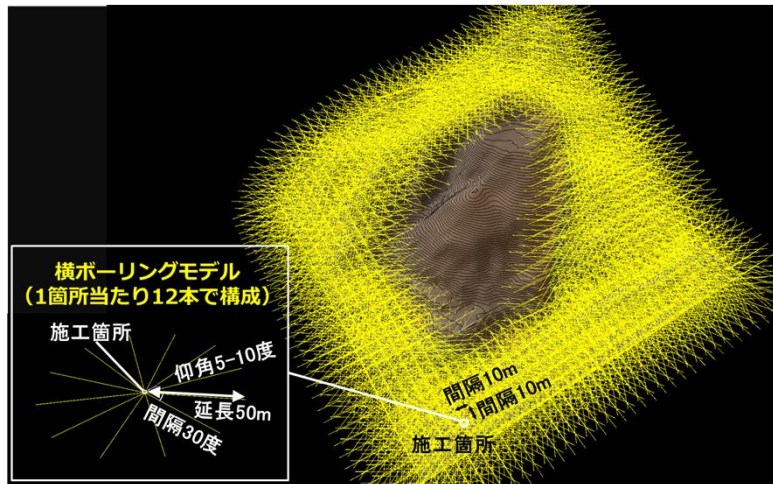
(A) 横ボーリング延長がすべり面に到達する場合



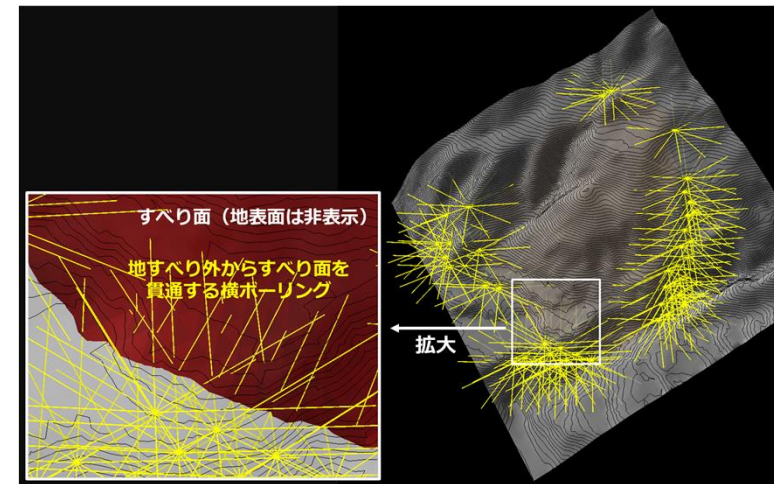
(B) 横ボーリング延長がすべり面に到達しない場合



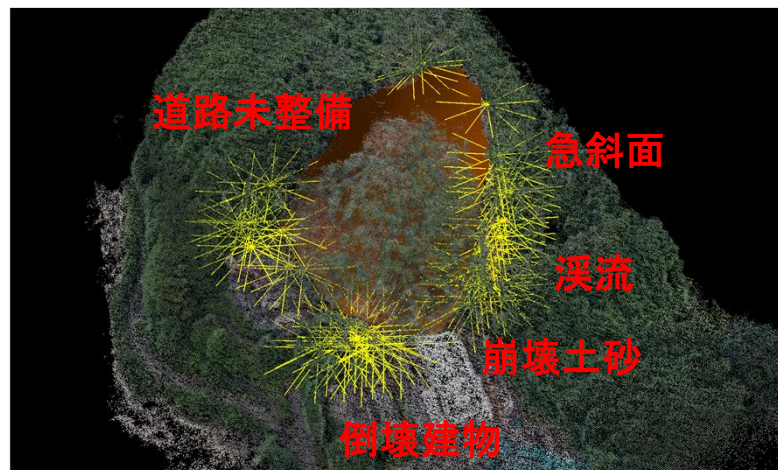
すべり面を貫通する横ボーリングを干渉チェック機能で抽出し、カラー点群データによって施工条件等を確認して優先順位を設定。



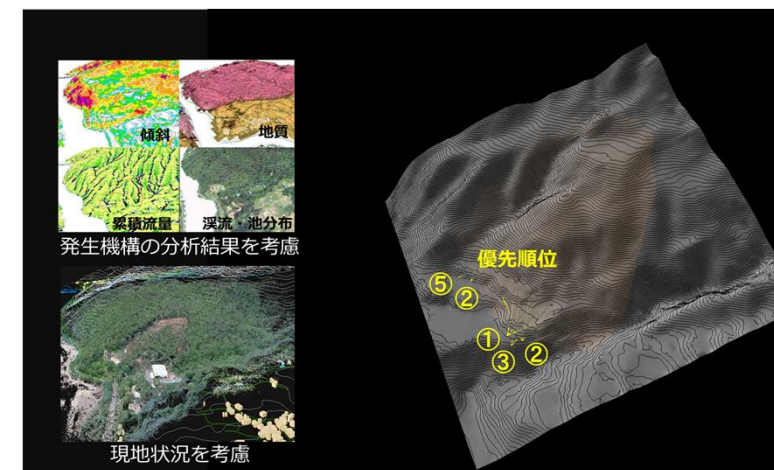
①横ボーリングモデルの配置



②すべり面を貫通する横ボーリングの抽出



③施工困難箇所の除外



④施工優先順位の設定

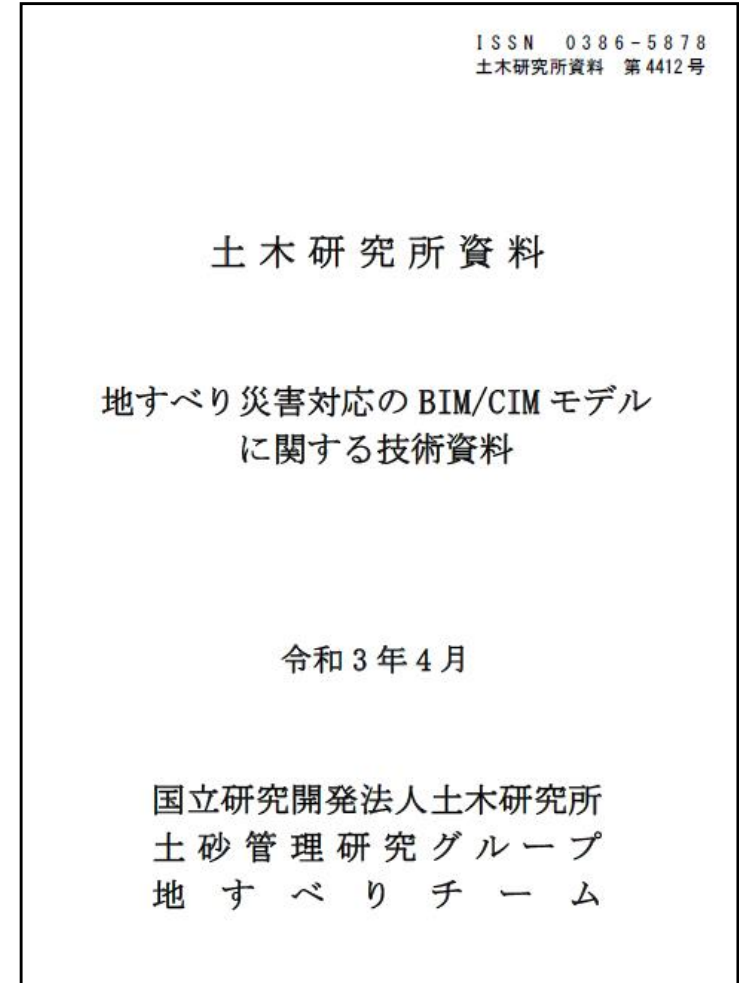
「地すべり災害対応のBIM/CIMモデルに関する技術資料」

- ・土木研究所地すべりチームのHPからダウンロード可能。

https://www.pwri.go.jp/team/landslide/kanrisya/cim/cim_model.pdf



地すべり災害対応のBIM/CIMモデル



ぜひ一度、「地すべり災害対応のBIM/CIMモデル」をお試し下さい