第15回　出展技術発表会
2025年9月5日

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
主任研究員　　村田　　郁央

地すべり災害対応

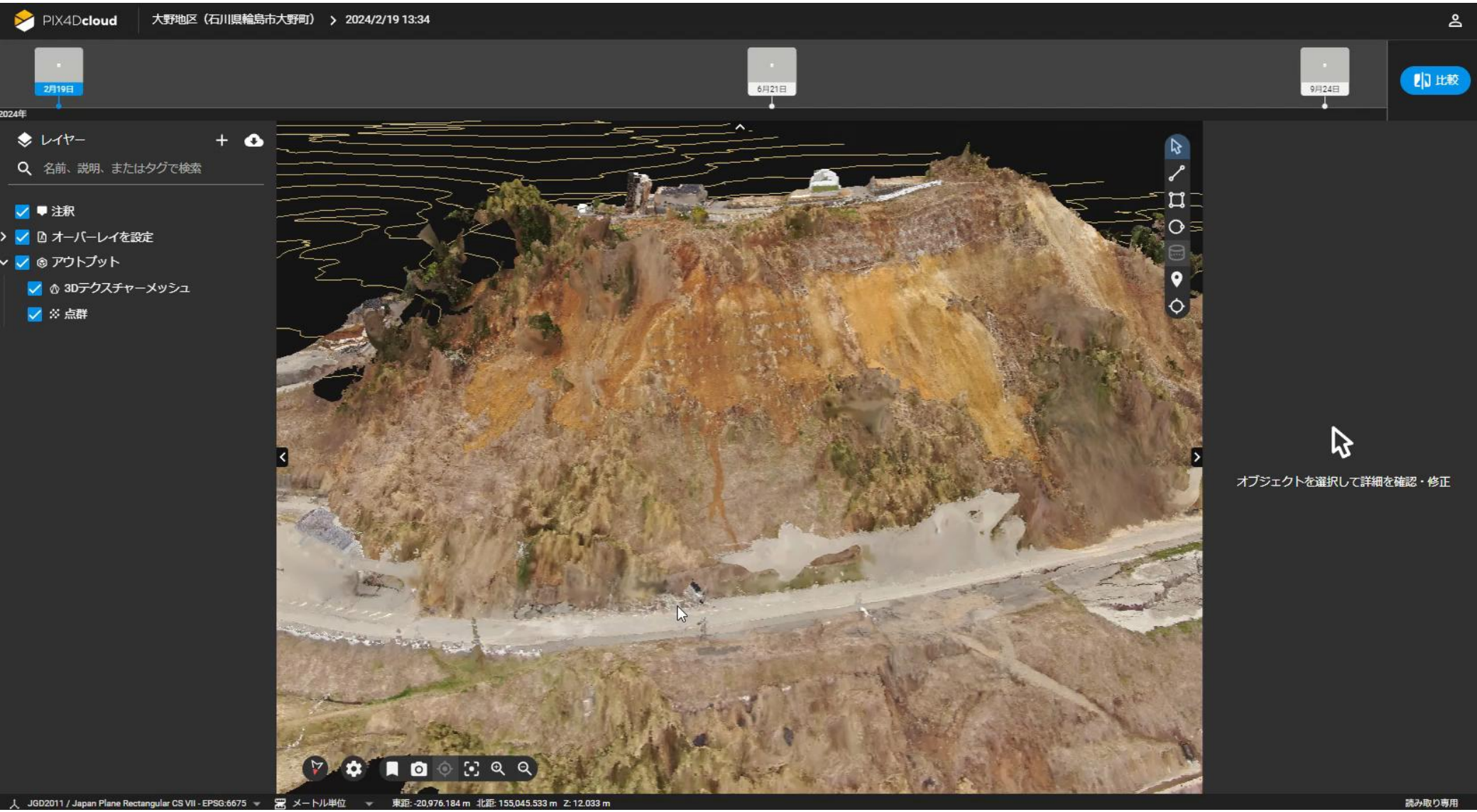
- 地すべり災害が発生した場合、緊急に現地調査が行われ、警戒避難体制整備や応急対策工事が行われる。
- 災害時の緊急対応では、地すべり**災害の全体像を迅速に把握**し、**関係機関で共有**しながら対応を検討することが重要。
- カラー点群データを**「バーチャル被災現場」**とすることで、災害の全体像を迅速に把握・共有し、対策検討することが容易となる。

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

能登半島地震対応でのクラウド型の活用



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】

能登半島地震対応でのクラウド型の活用

2024年7月31日　地すべり対策計画検討支援

2024年9月6日　能登復興・土研合同現地調査

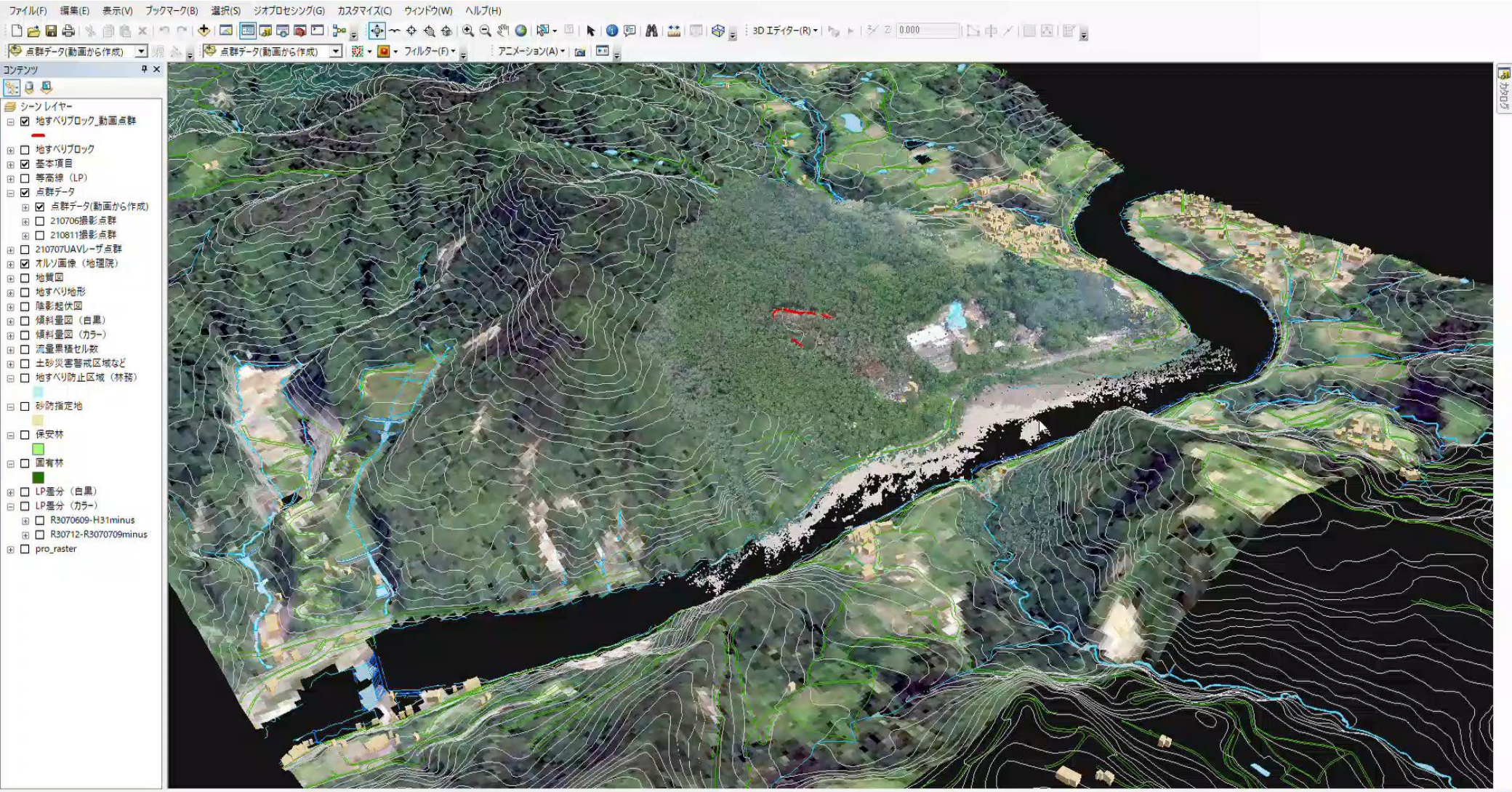
2024年10月2日　地すべり対策計画検討支援

2024年10月3日　能登復興・土研合同現地調査

地すべり発災直後の調査・解析へのGIS版の活用

令和3年7月　国道19号長野市篠ノ井小松原地区

地すべり発災直後の調査・解析へのGIS版の活用



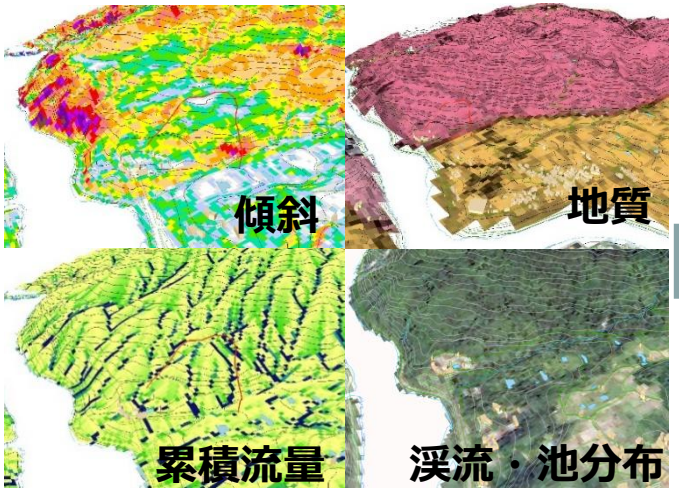
地すべり発災直後の調査・解析へのGIS版の活用

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 渓流の河道閉塞

⇒各リスクに対して監視体制と応急対策が必要

地すべり発災直後の調査・解析へのGIS版の活用

・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

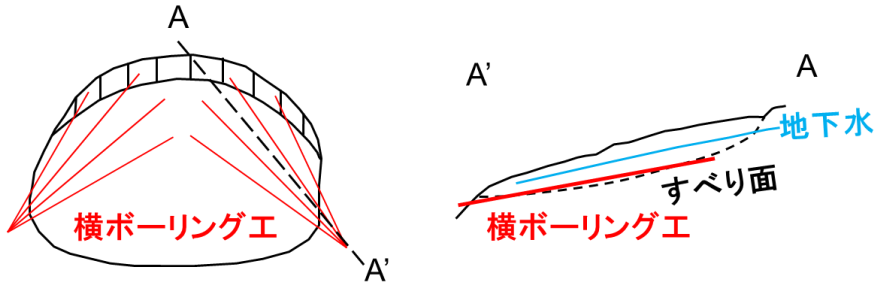
各分野の専門家チームによる遠隔技術支援

応急対策検討例（応急横ボーリング工）

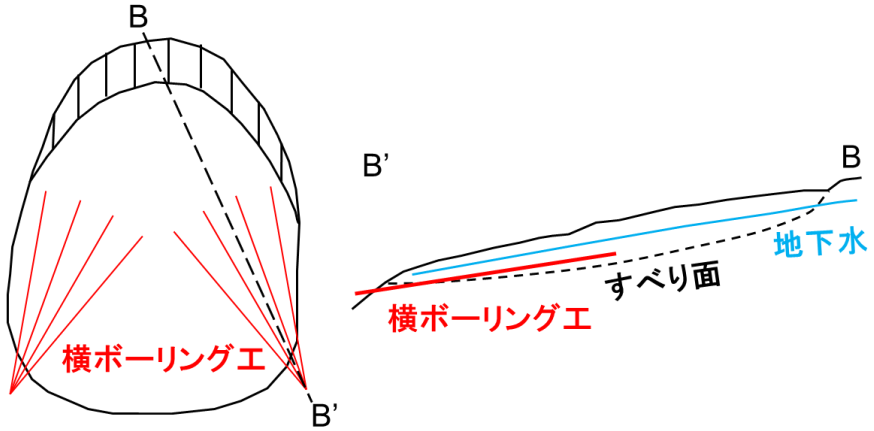
- 地すべり移動を抑制するため、地すべり外から上向き5-10°、延長50m程度で地下水排除ボーリングを施工。
- 安全な作業スペースが確保できる必要がある。
- 地すべりに影響を与えている地下水を排除することが重要

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



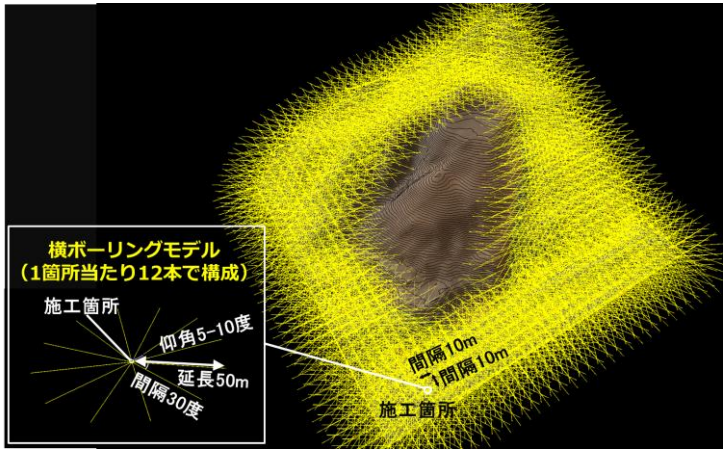
(B) 横ボーリング延長がすべり面に到達しない場合



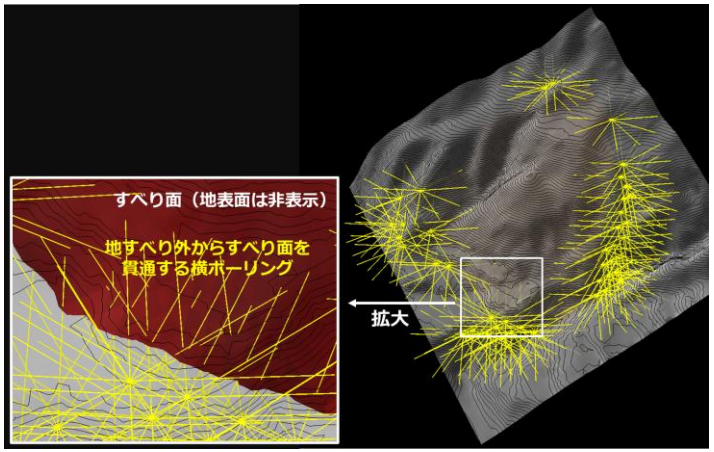
BIM/CIMによる横ボーリング工の配置計画支援

国立研究開発法人 土木研究所
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

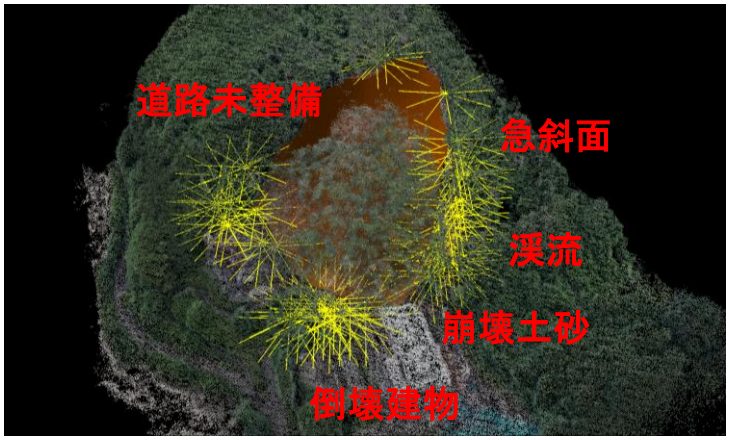
すべり面を貫通する横ボーリングを干渉チェック機能で抽出し、カラー点群データによって施工条件等を確認して優先順位を設定。



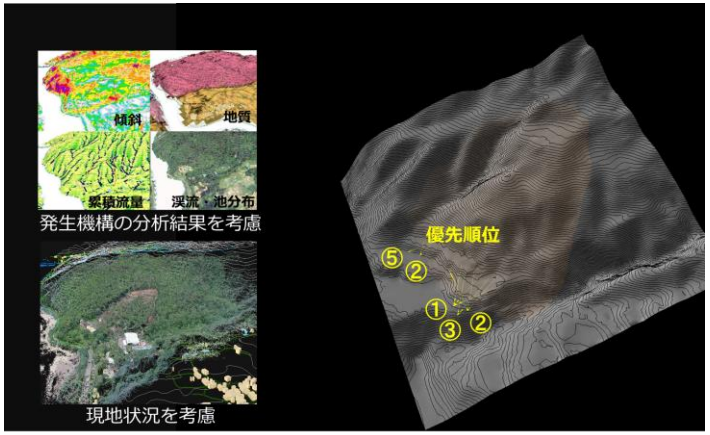
①横ボーリングモデルの配置



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

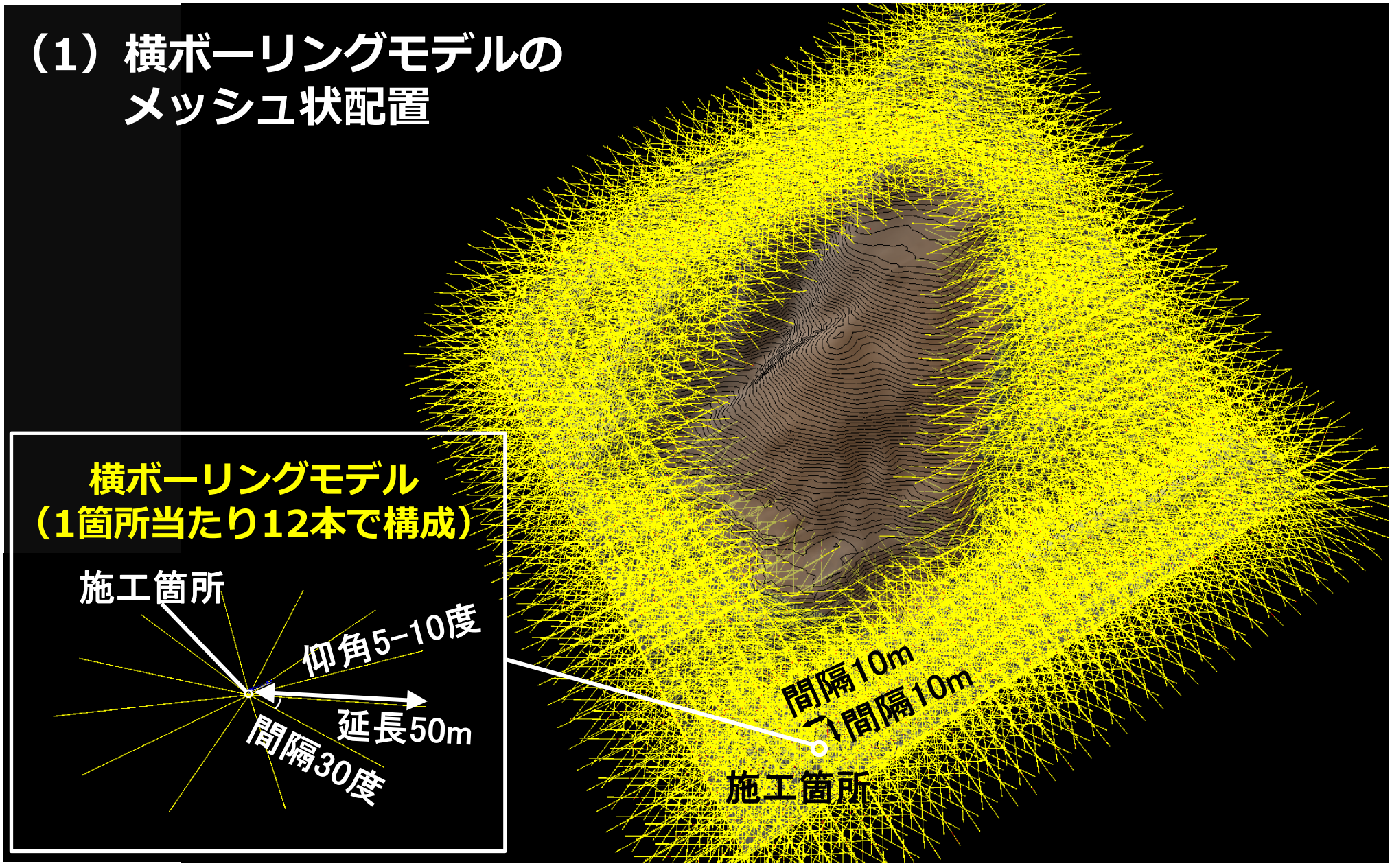


④施工優先順位の設定

BIM/CIMによる横ボーリング工の配置計画支援

国立研究開発法人 土木研究所
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

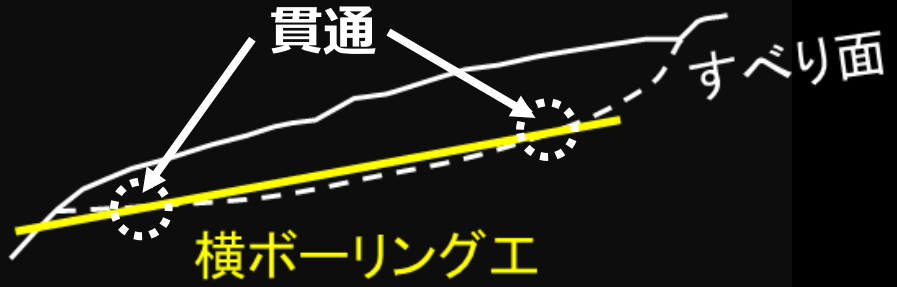
（1）横ボーリングモデルのメッシュ状配置

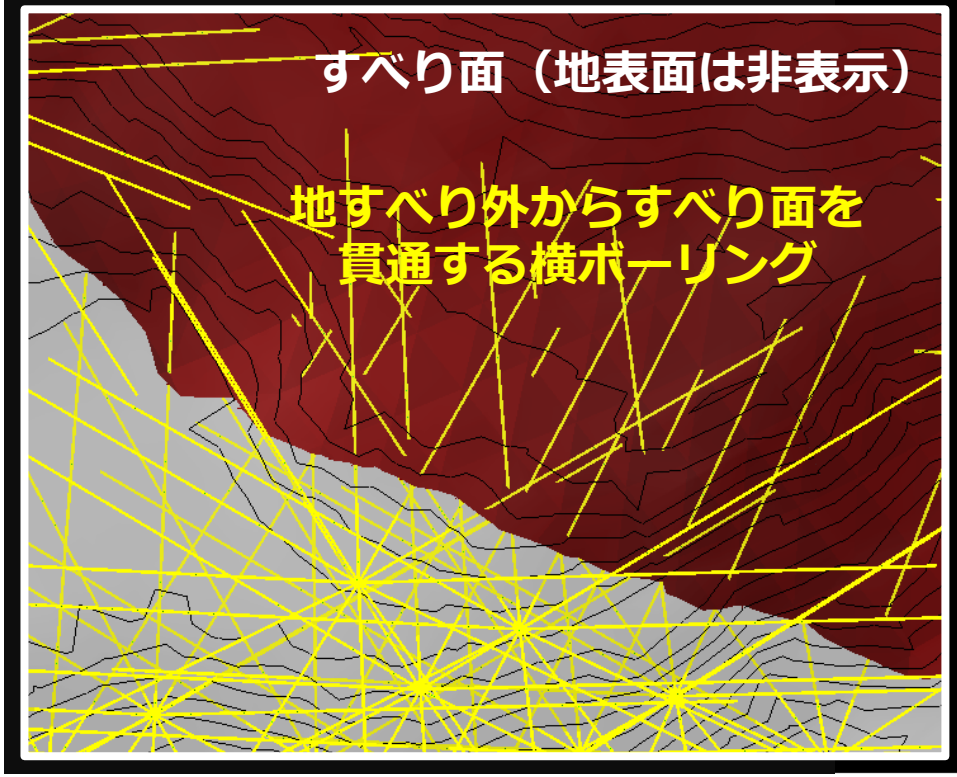


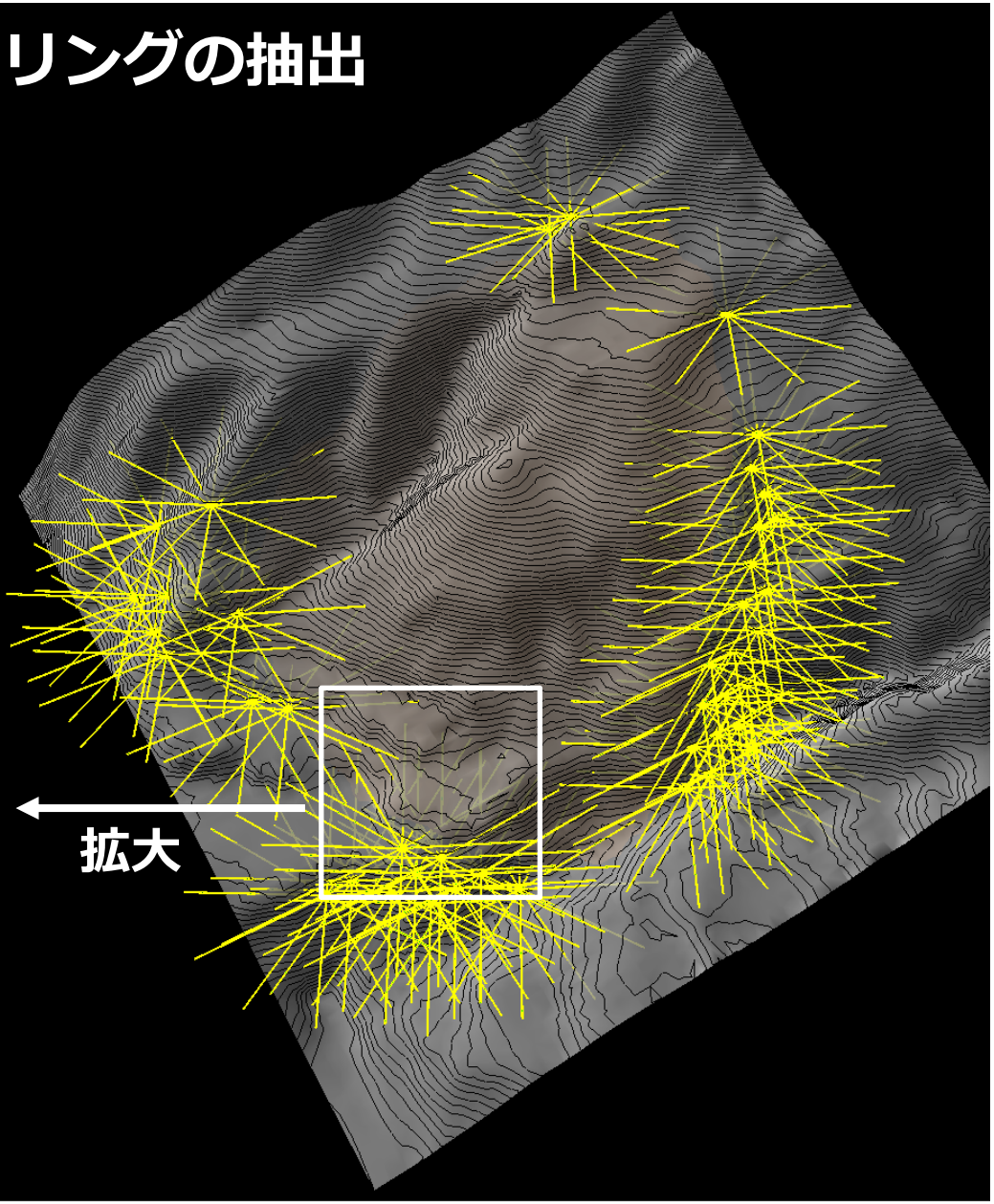
BIM/CIMによる横ボーリング工の配置計画支援

国立研究開発法人 土木研究所
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

（2）すべり面を貫通する横ボーリングの抽出





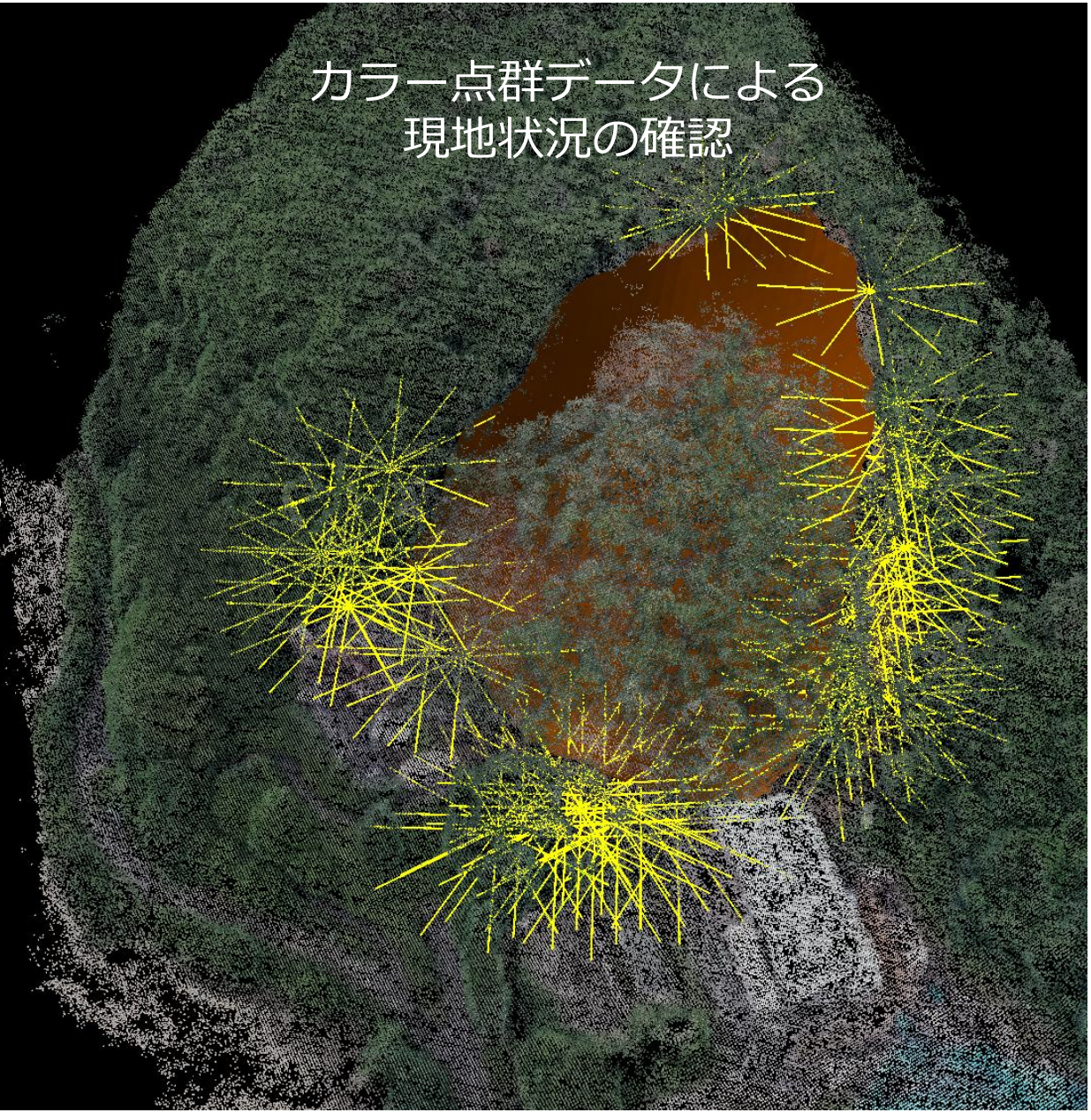


BIM/CIMによる横ボーリング工の配置計画支援

国立研究開発法人 土木研究所
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

（3）施工困難箇所の除外

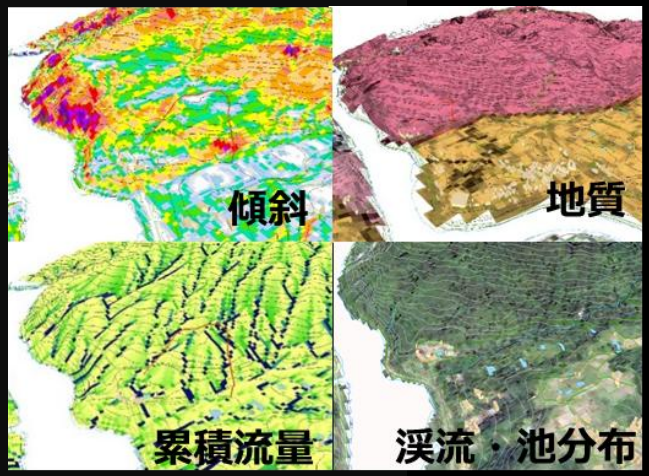
- 安全確保が困難
  （崩壊地、崩壊土砂等）
- アクセスが困難
  （道路未整備等）
- ヤード整備に時間を要する
  （倒壊建物、倒木等）
- 施工効率の低い地形条件
  （渓流、急傾斜等）



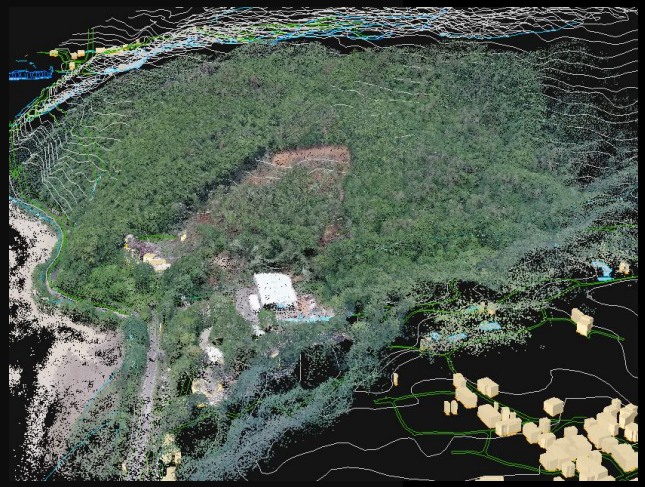
BIM/CIMによる横ボーリング工の配置計画支援

国立研究開発法人 土木研究所
PUBLIC WORKS RESEARCH INSTITUTE

（4）施工優先順位の設定

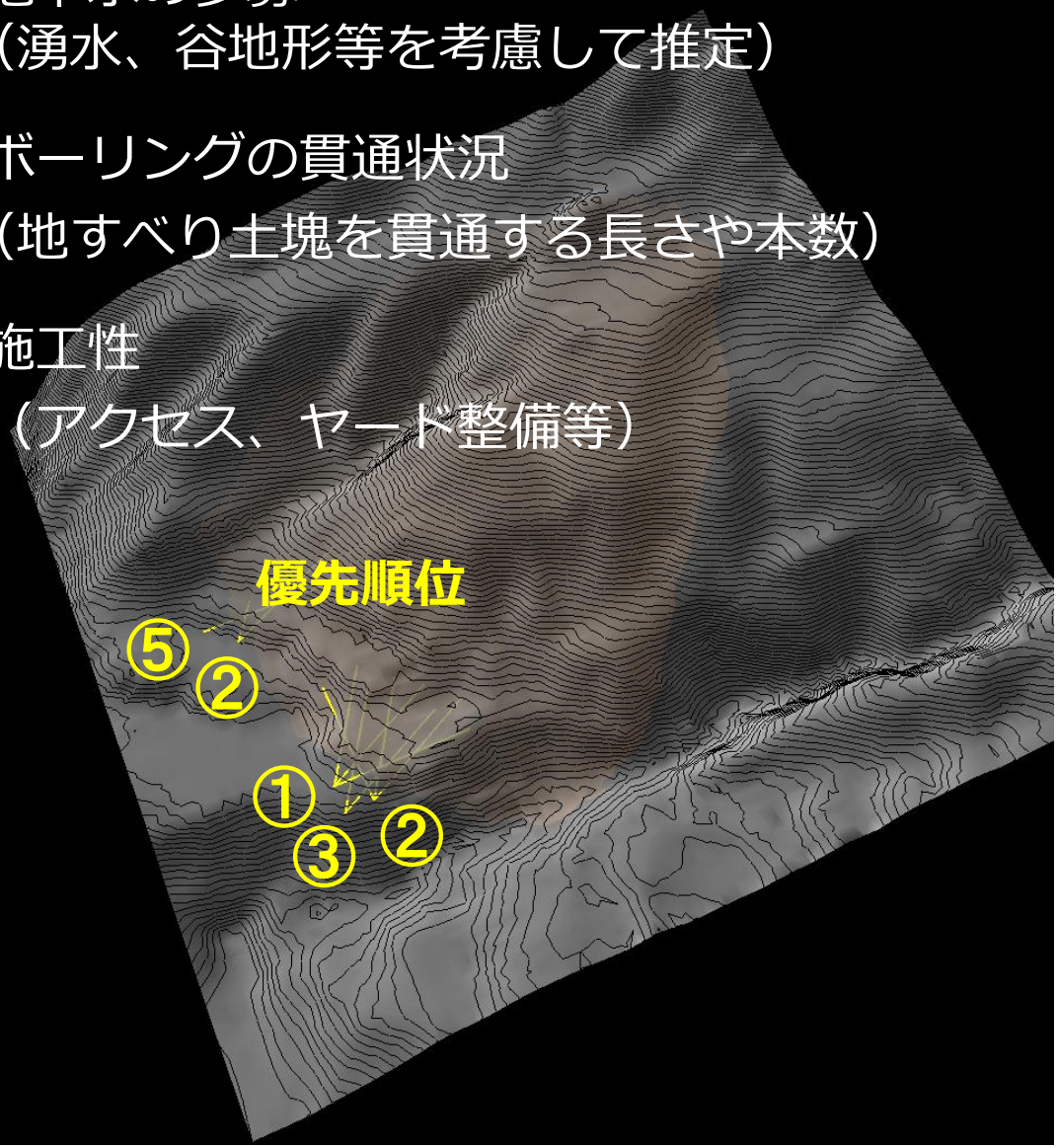


発生機構の分析結果を考慮



現地状況を考慮

- 地下水の多寡
  （湧水、谷地形等を考慮して推定）
- ボーリングの貫通状況
  （地すべり土塊を貫通する長さや本数）
- 施工性
  （アクセス、ヤード整備等）



CIM活用ケース

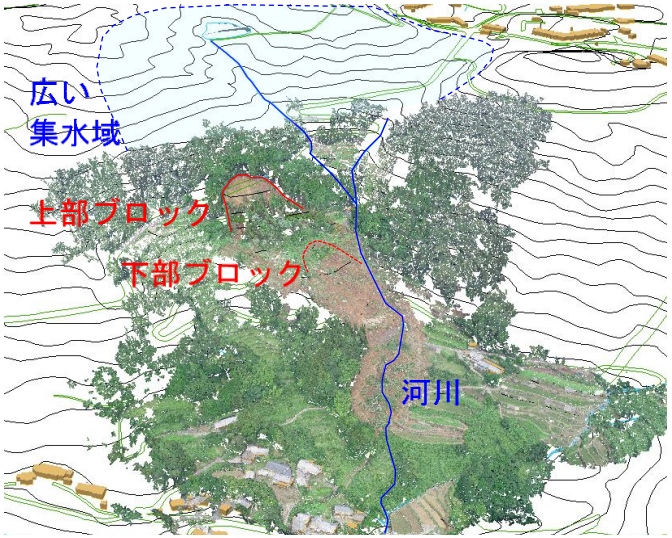
①地すべりを含む周辺の災害全体の概要把握

３次元的な位置関係をふまえ、地すべり災害の全体像を的確に把握

②発生機構の推定

地すべりの状況や周辺地形、変状の位置等の調査結果を３次元的に確認し、発生機構の推定等を行う

地すべりを含む周辺の災害全体の概要把握



発生機構の推定への活用イメージ

BIM/CIMモデルを用いた分析・検討

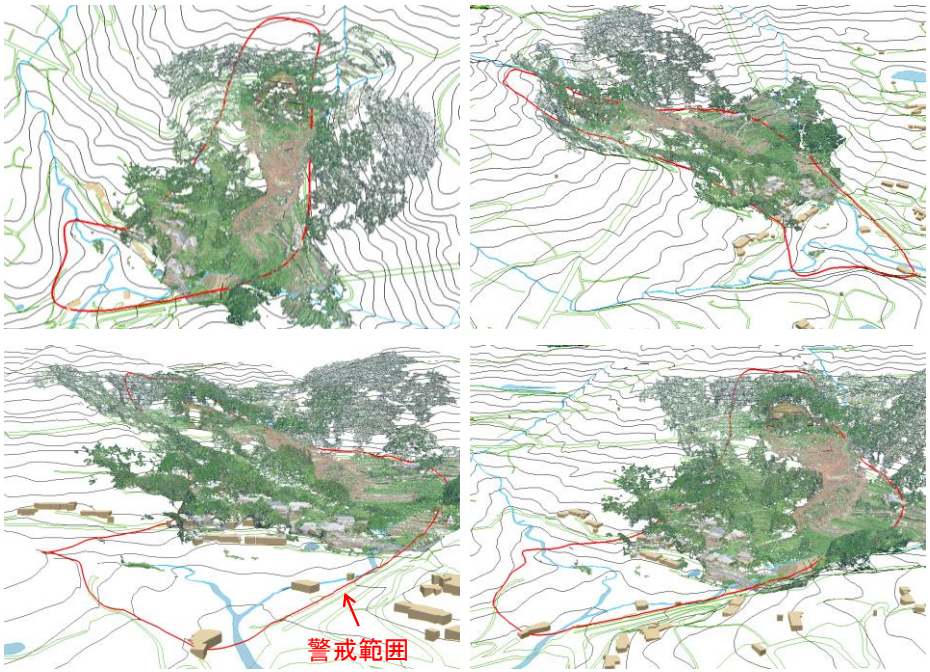
CIM活用ケース

③警戒避難体制の検討

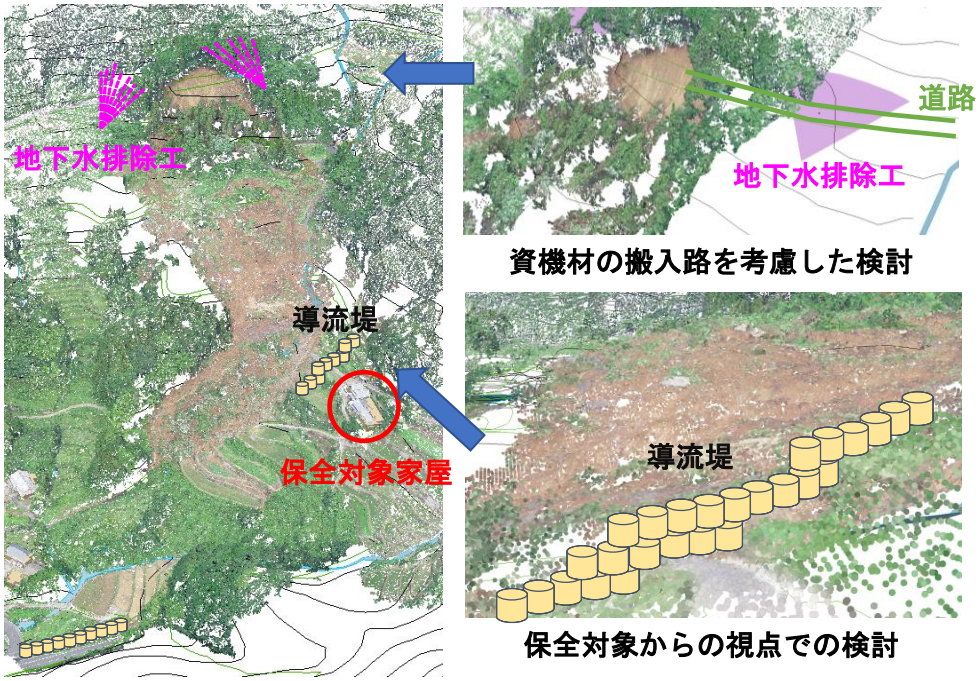
地すべり範囲、動きの方向、拡大可能性のある範囲、保全対象の位置等の３次元的な位置関係を確認し、地すべりの影響範囲を予測

④応急対策の検討

土砂の堆積や地形、構造物の配置等の現地状況をふまえ計画を立案



BIM/CIMモデルを用いた警戒範囲等の検討



BIM/CIMモデルを用いた応急対策の検討

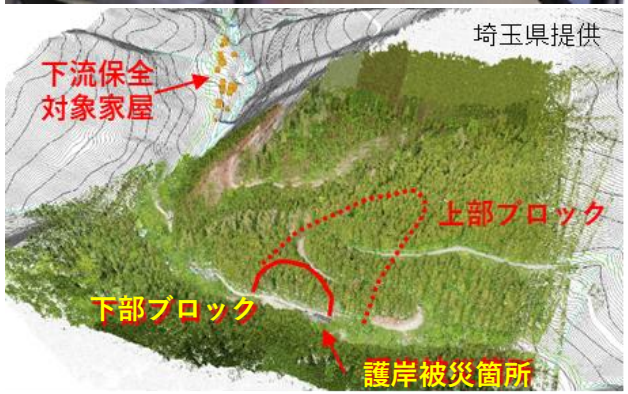
CIM活用ケース

⑤BIM/CIMモデルの共有

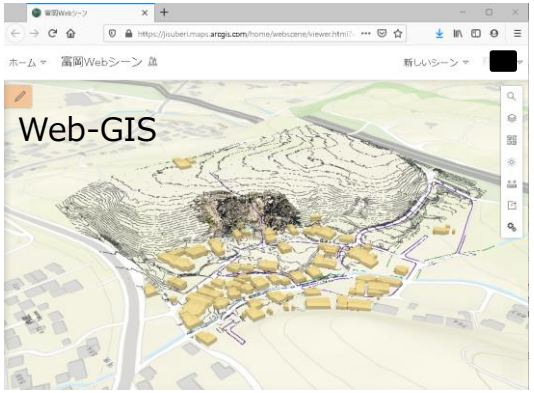
状況認識の共通化、判断の迅速化、誤解による間違い防止

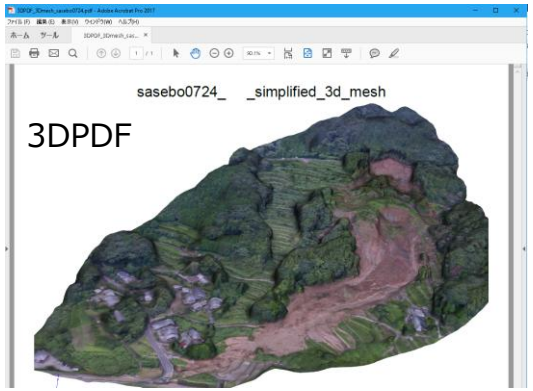
⑥会議や説明会への活用

災害状況等についての理解の向上、コミュニケーションの迅速化



**Web会議による
BIM/CIMモデルの共有**

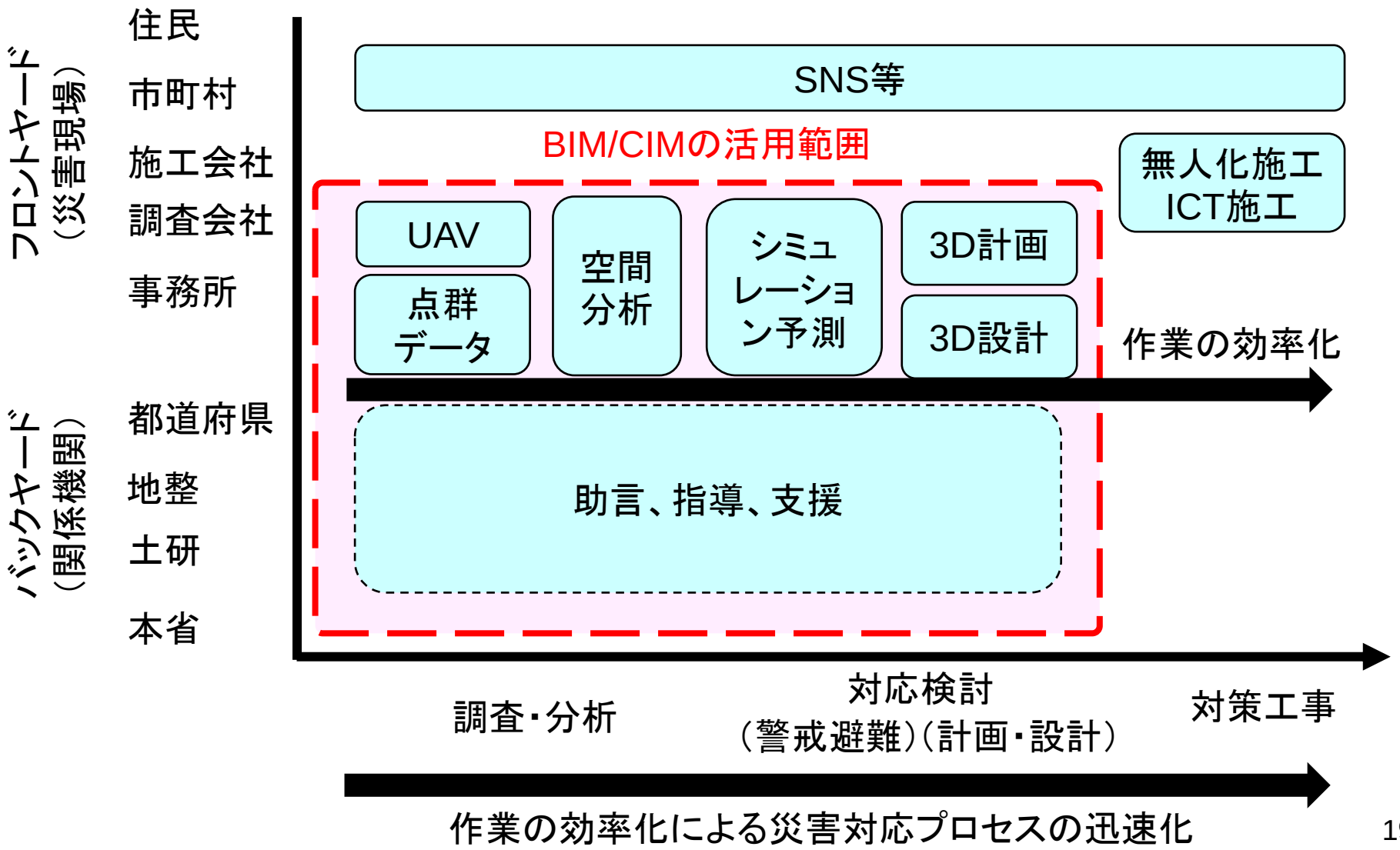




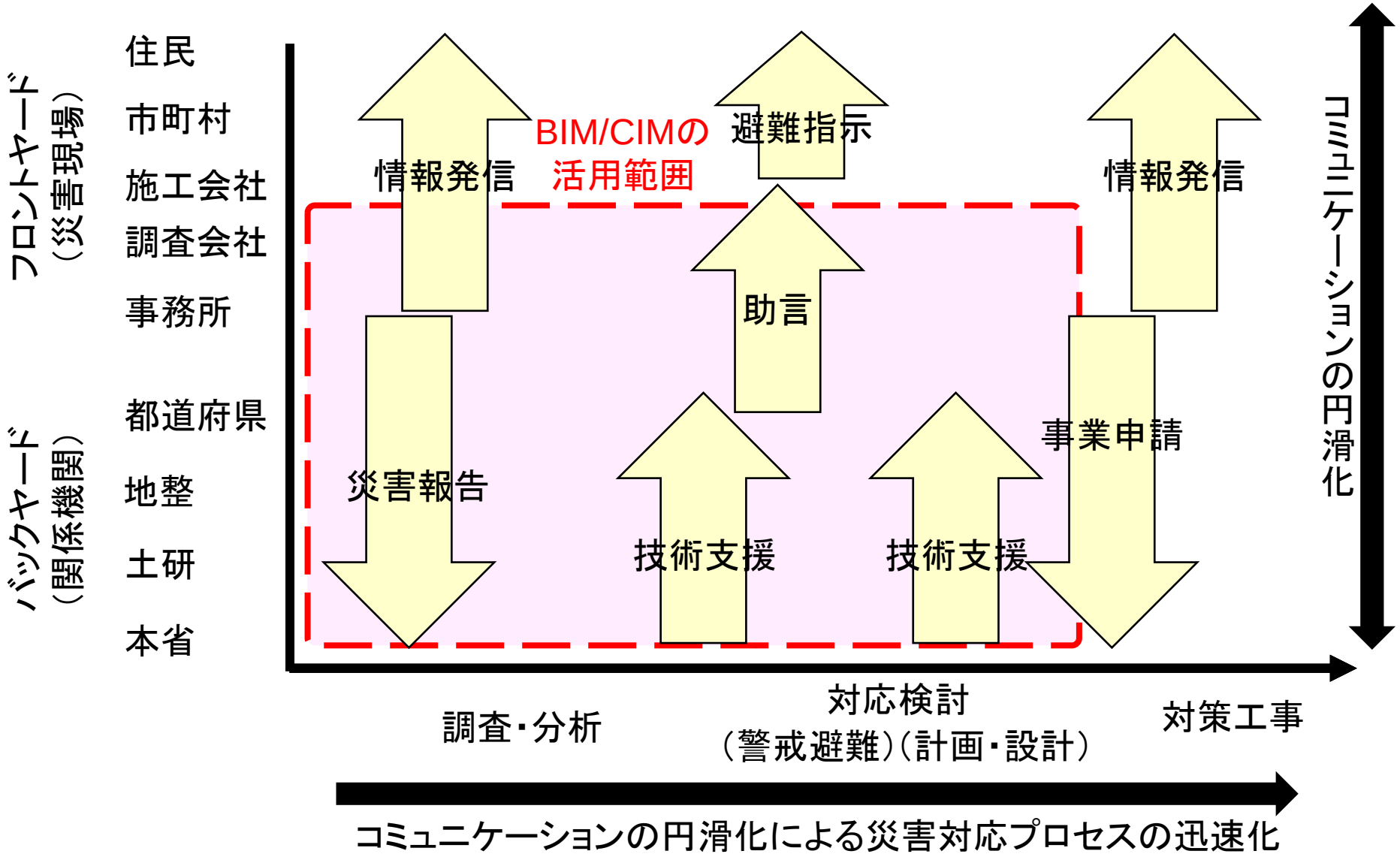
**汎用性の高いツールによる
BIM/CIMモデルの共有**

会議や説明会での活用

災害対応のデジタル化（プロセス）

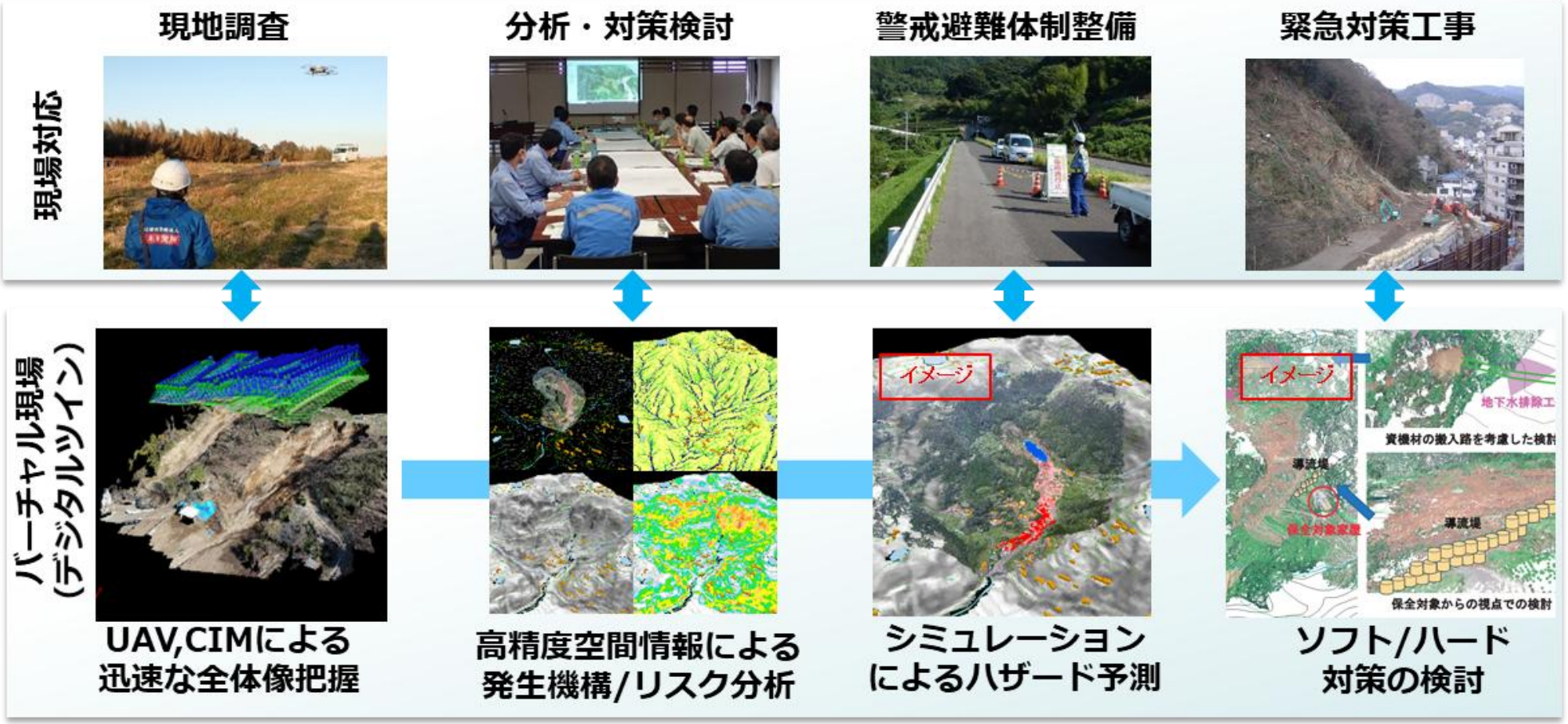


災害対応のデジタル化（コミュニケーション）



災害対応技術の高度化に向けて

- 将来的には、状況把握→分析→予測→対策という**一連の災害対応を3次元モデルで実施**することで、**対策検討の迅速化・効率化**も期待される。

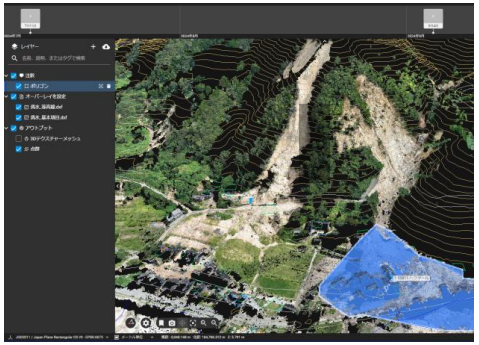
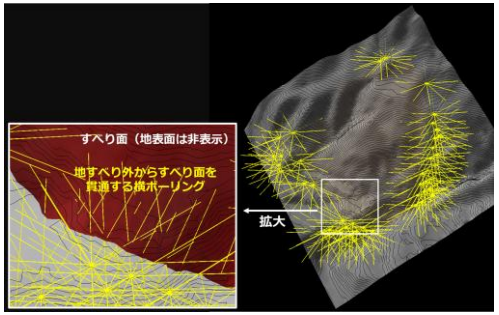
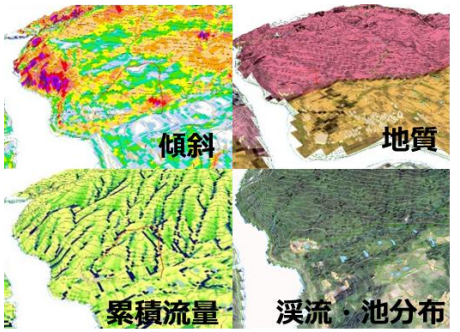


地すべり災害対応のBIM/CIMモデルの作成方法

＋

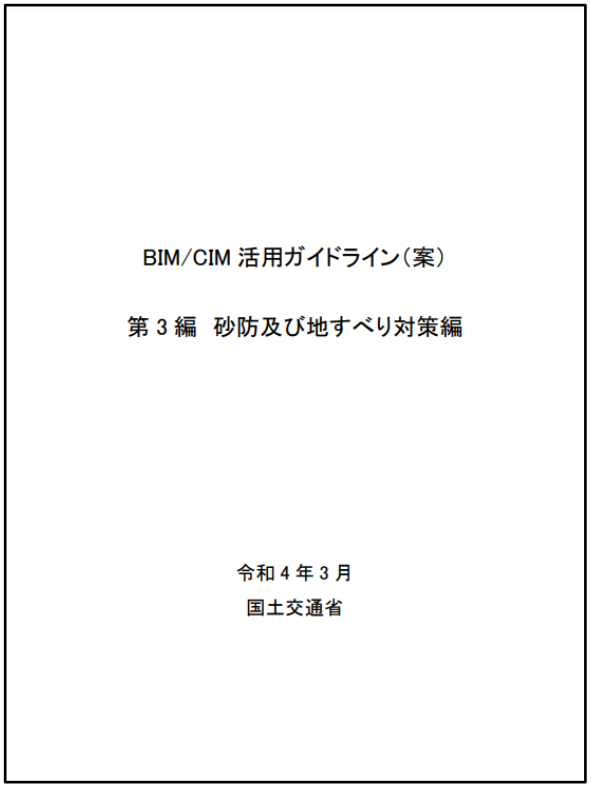
基本構成は1日で作成可能

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。

地すべり災害対応のBIM/CIMモデル関係ガイドライン

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

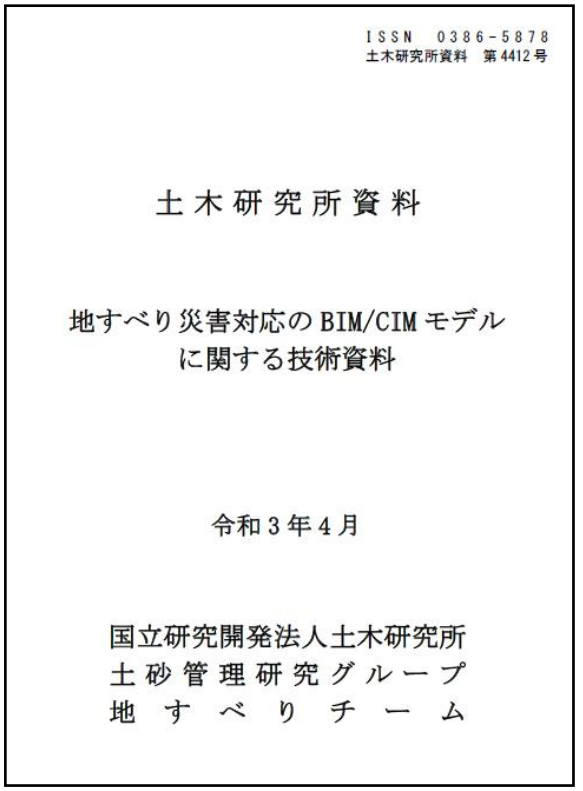

BIM/CIM 活用ガイドライン（案）

第 3 編　砂防及び地すべり対策編

令和 4 年 3 月
国土交通省

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


ISSN　0386-5878
土木研究所資料　第 4412 号

土 木 研 究 所 資 料

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

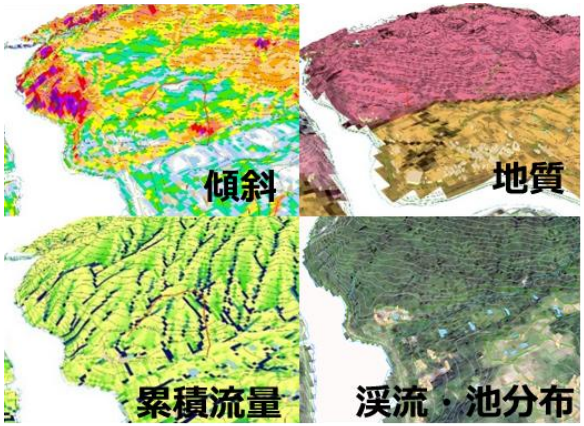
国立研究開発法人土木研究所
土 砂 管 理 研 究 グ ル ー プ
地　す　べ　り　チ　ー　ム

地すべり災害対応のBIM/CIMモデル
に関する技術資料
（令和3年4月）

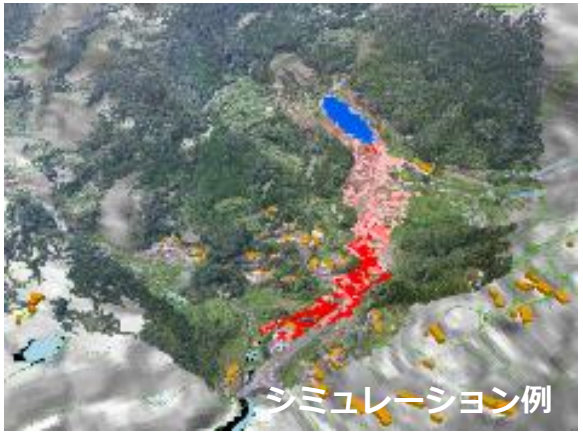
地すべり災害対応のBIM/CIMモデルの活用

①地すべりを含む周辺の災害全体の概要把握

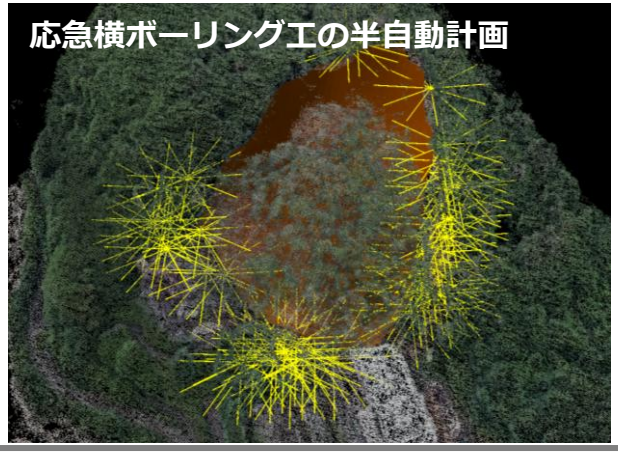
②発生機構の推定（緊急的な調査・分析）



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）

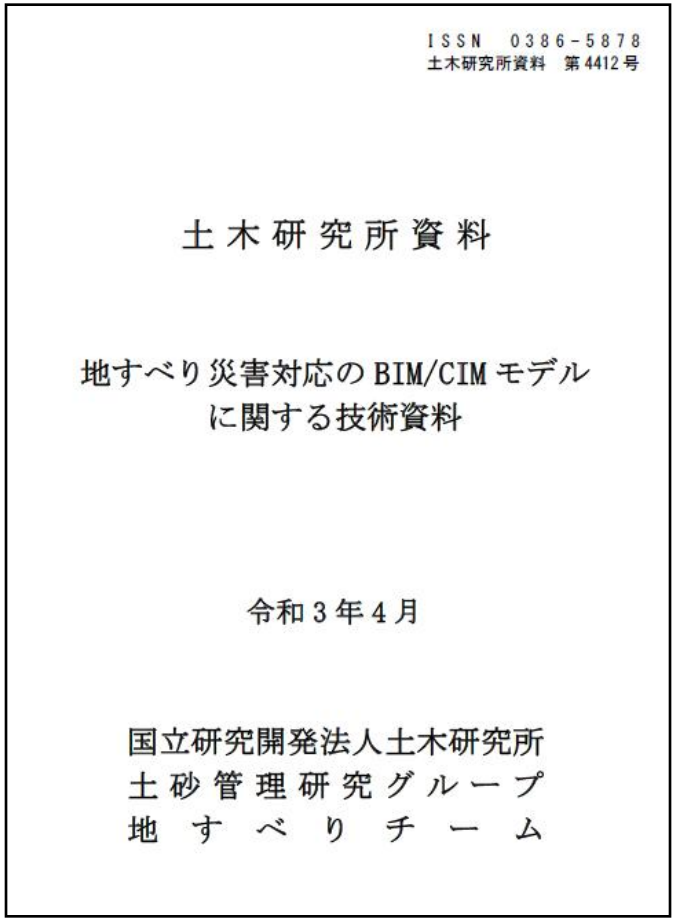
⑥会議や説明会への活用（コミュニケーションツール）

「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



ISSN 0386-5878
土木研究所資料 第4412号

土木研究所資料

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

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