


# 地すべり災害対応のBIM/CIMモデル

 **FWRI** 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

## はじめに

- ・地すべり災害が発生した場合、**緊急に現地調査**が行われ、調査結果の分析に基づいて、**警戒避難体制整備**や**応急対策工事**が行われる。



緊急的な現地調査



分析・対策検討



警戒避難体制整備

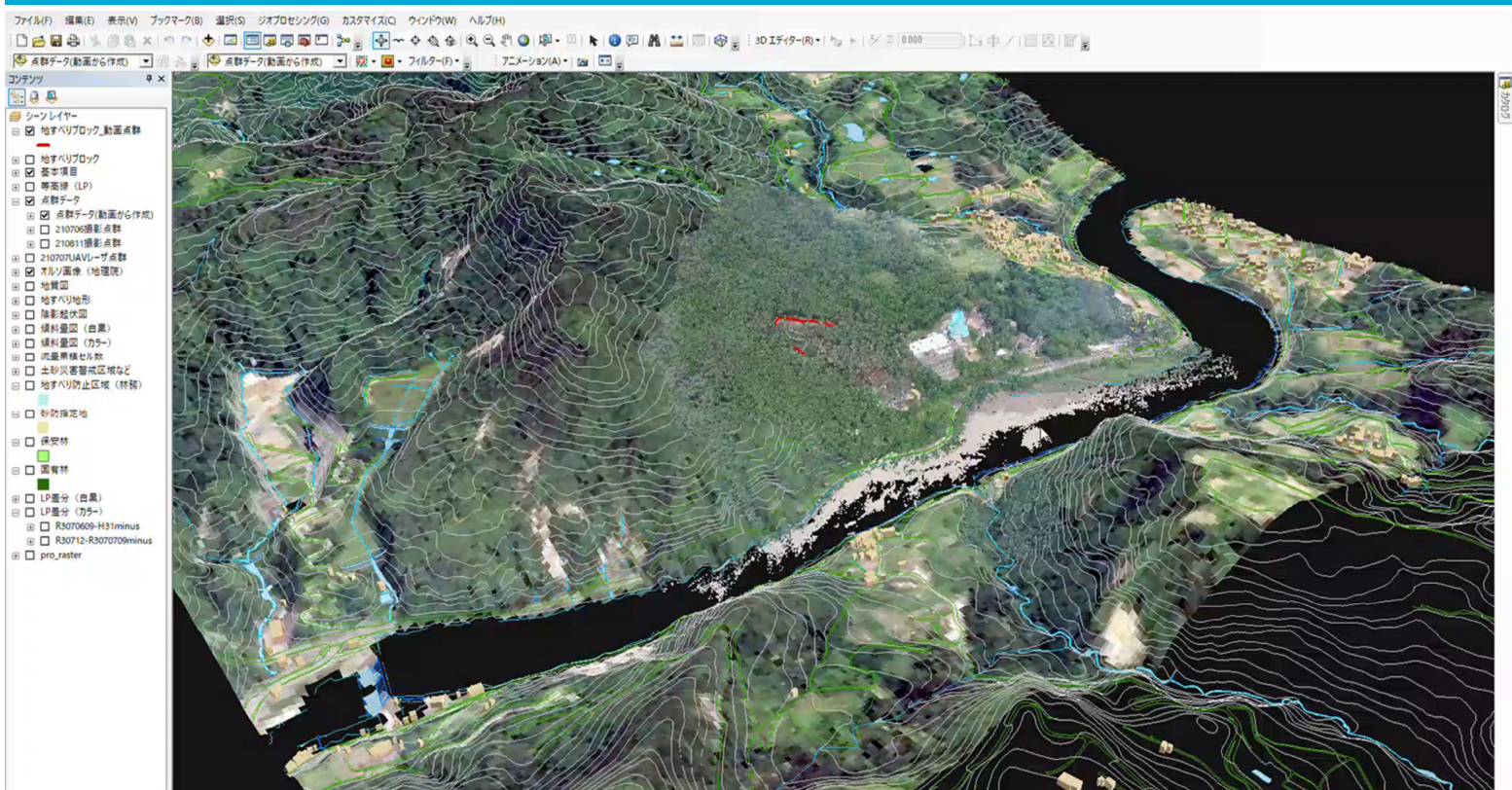


応急対策工事





## 地すべり災害対応のBIM/CIMモデル



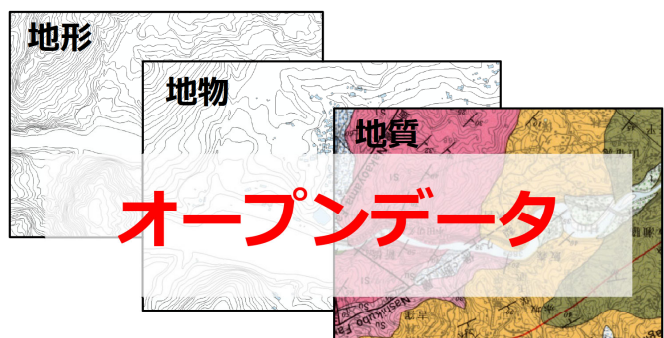




カラー点群データ



地すべり災害対応の  
BIM/CIMモデル



地形

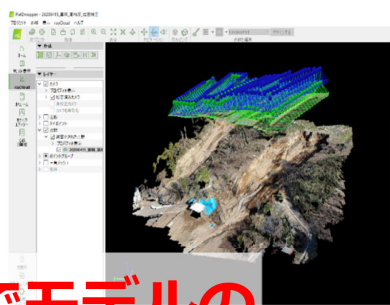
地物

地質

オープンデータ



① UAVによる撮影

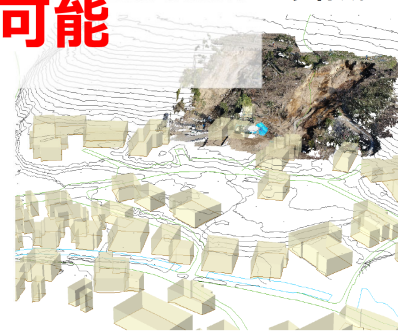


② SfMによる点群データ作成

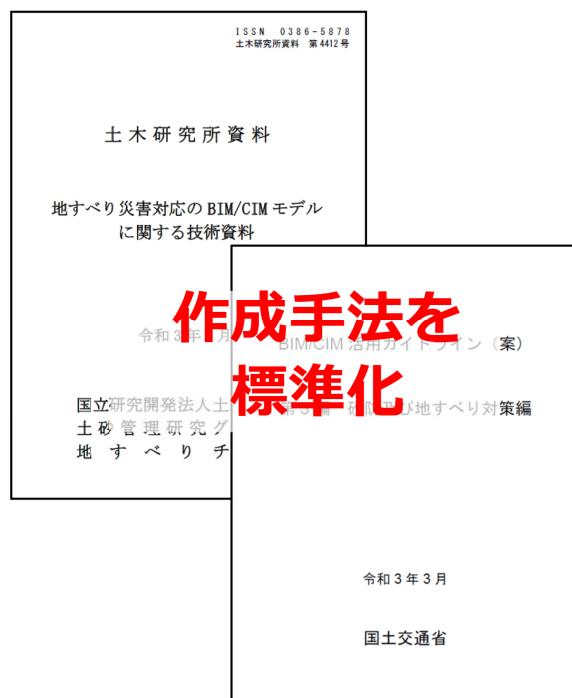
1日以内でモデルの  
作成可能



③ オープンデータのダウンロード



④ GIS/CADによるデータの重ね合わせ



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

作成手法を  
標準化

令和3年3月 BIM/CIM活用ガイドライン(案)

国立研究開発法人  
土木研究所  
地すべり対策編

令和3年3月

国土交通省



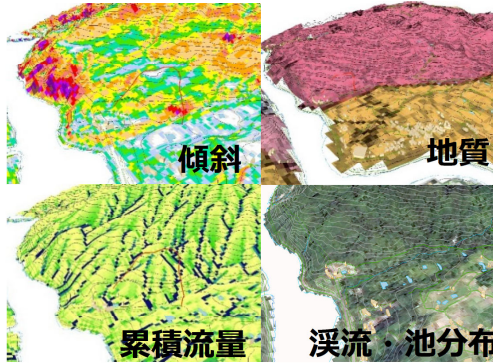
発災当日午前中に国道事務所がUAV撮影した動画の提供を受け、**当日午後**には土木研究所でCIMモデルの作成、**災害の全体像把握、発生機構の分析、災害リスクの分析**を実施。



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

# BIM/CIMを活用した現地調査

- ・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





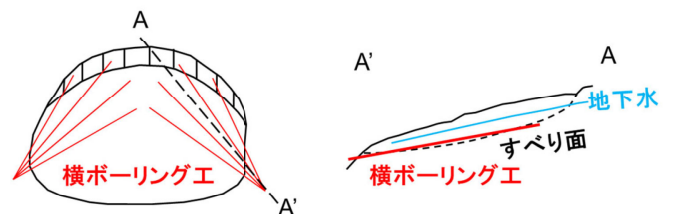
## 応急対策検討例(応急横ボーリング工)

- 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

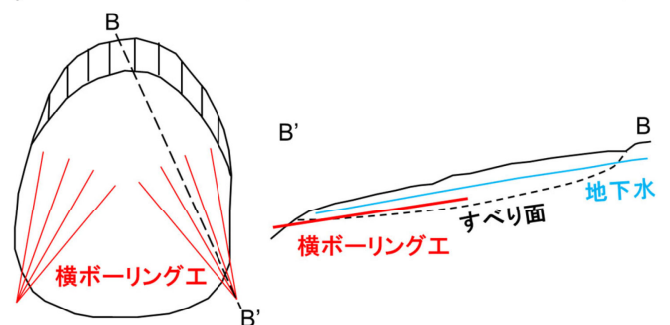


応急横ボーリング工の施工

(A) 横ボーリング延長がすべり面に到達する場合

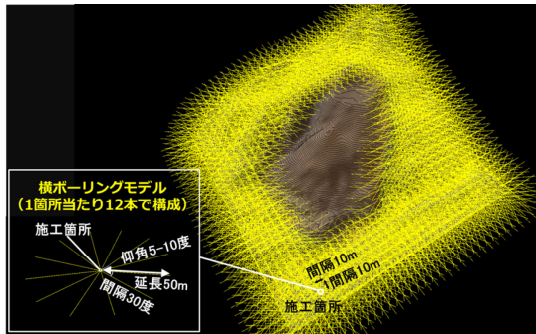


(B) 横ボーリング延長がすべり面に到達しない場合

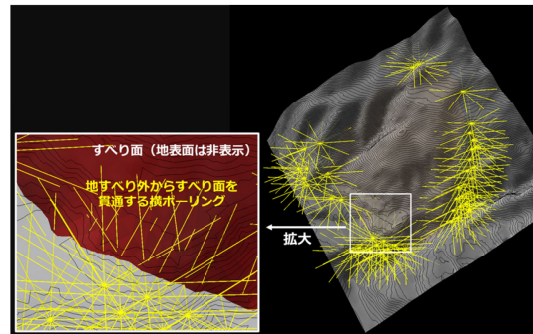




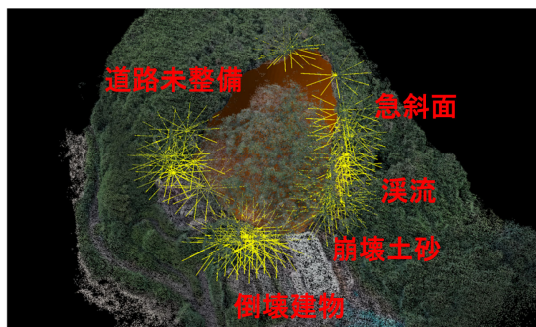
すべり面を貫通する横ボーリングを干渉チェック機能で抽出し、カラー点群データによって施工条件等を確認して優先順位を設定。



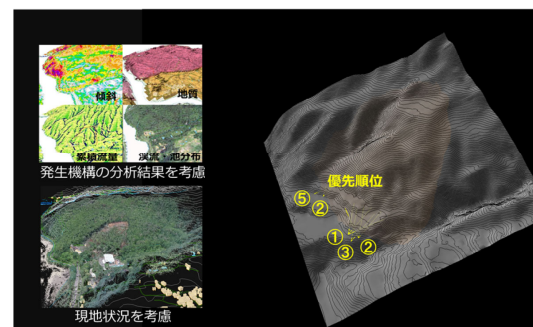
①横ボーリングモデルの配置



②すべり面を貫通する横ボーリングの抽出

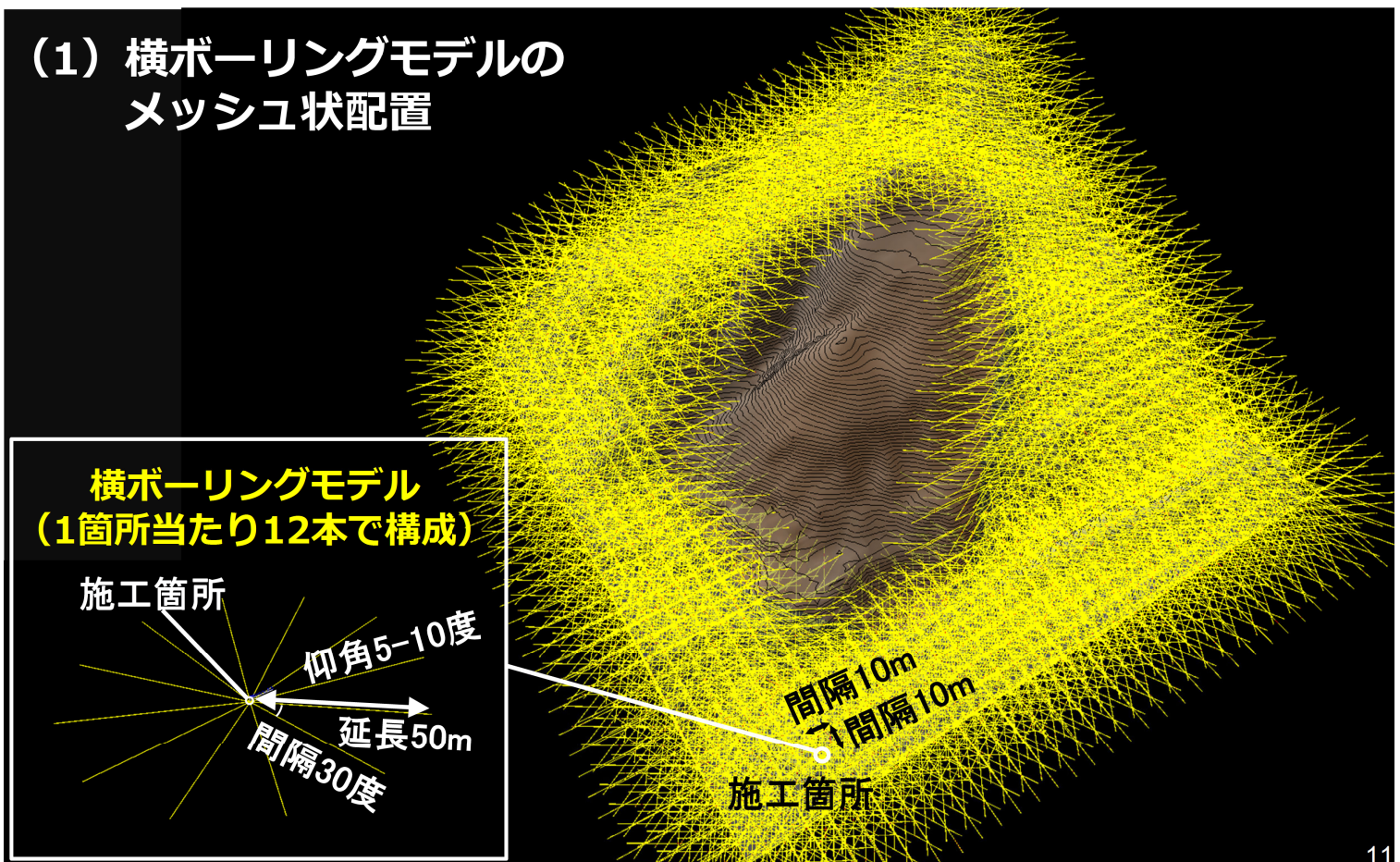


③施工困難箇所の除外



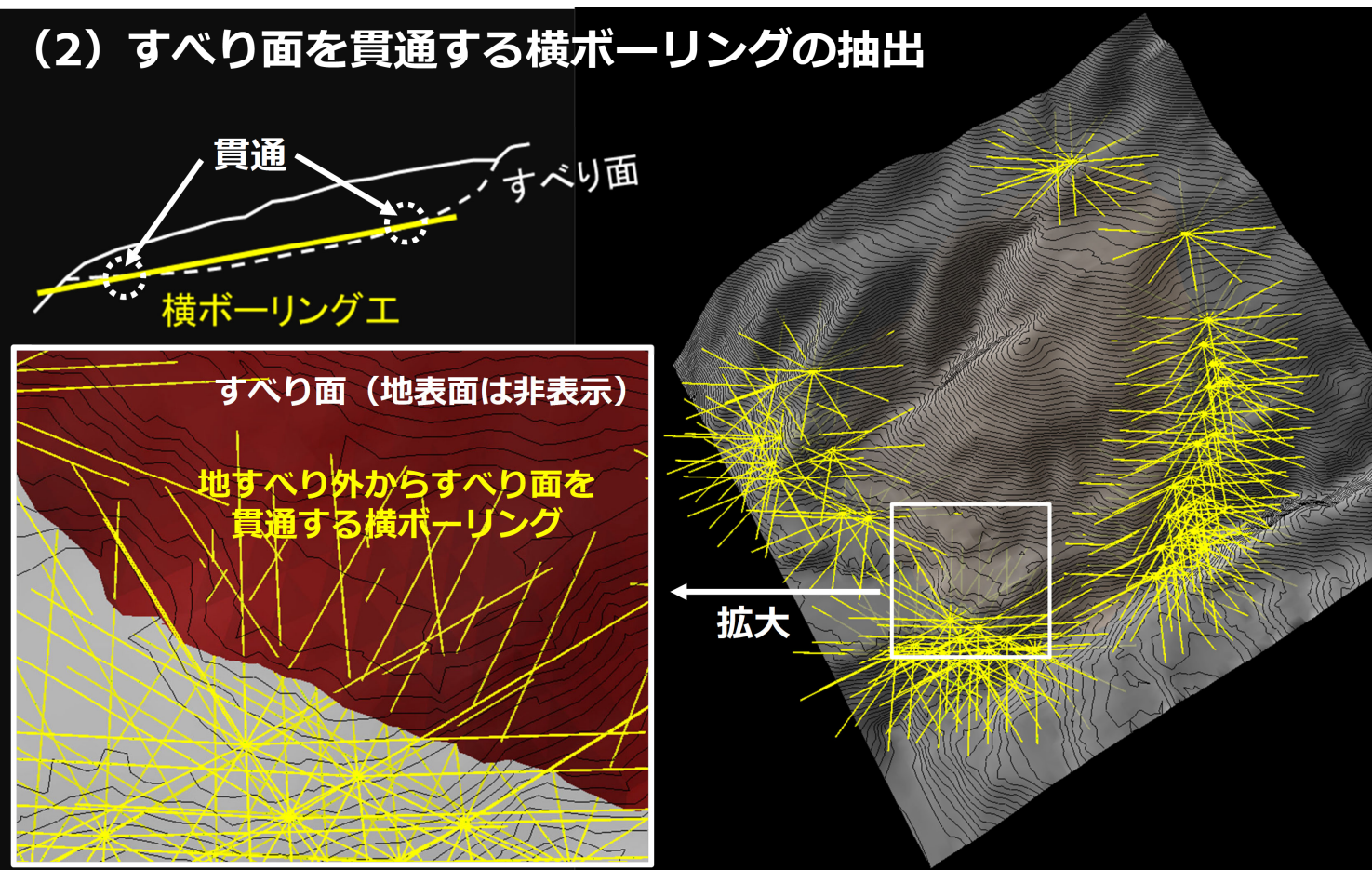
④施工優先順位の設定

## (1) 横ボーリングモデルのメッシュ状配置





## (2) すべり面を貫通する横ボーリングの抽出

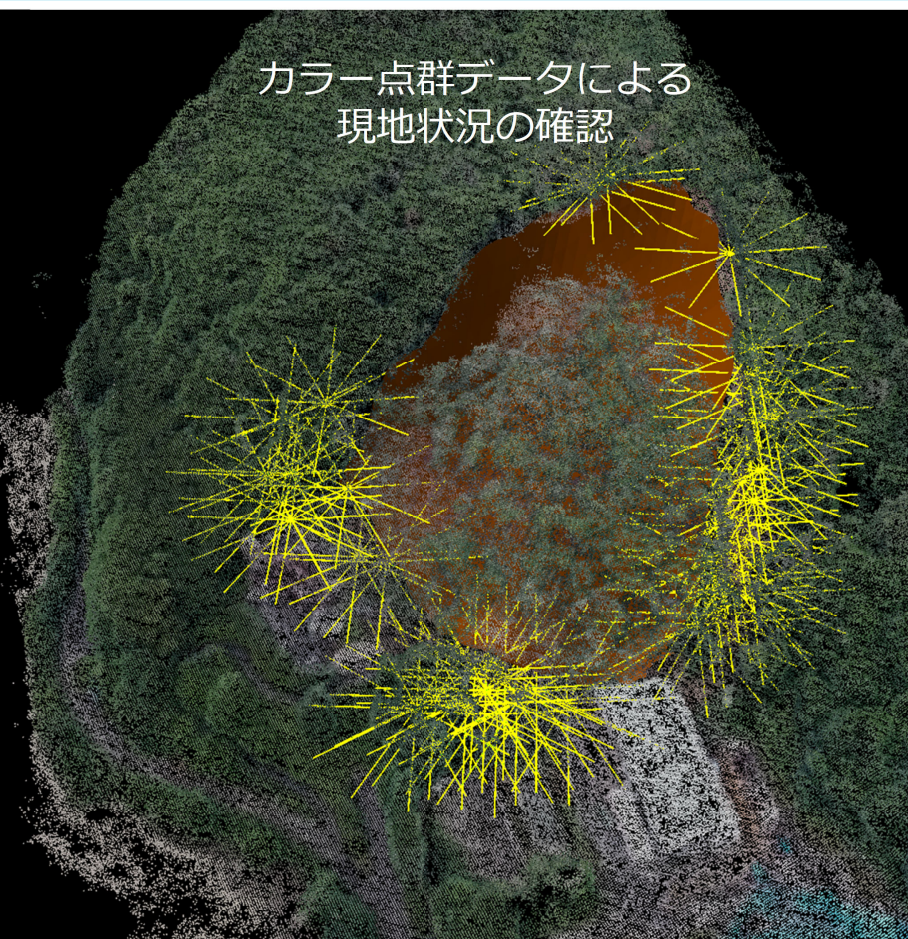


12

## (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  
(溪流、急傾斜等)

カラー点群データによる  
 現地状況の確認

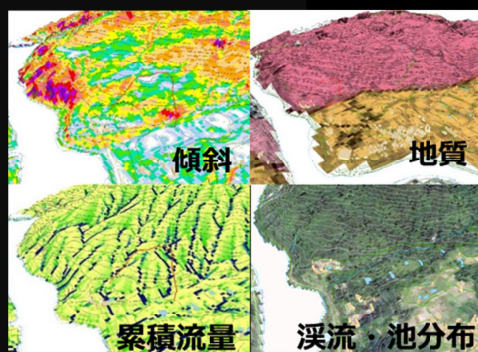


13

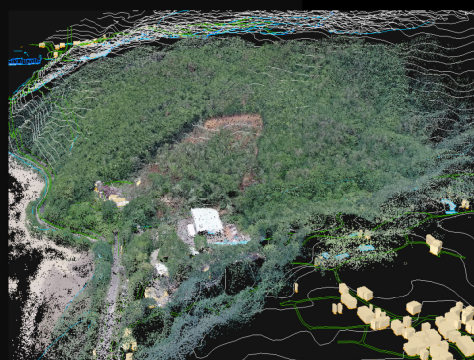


## (4) 施工優先順位の設定

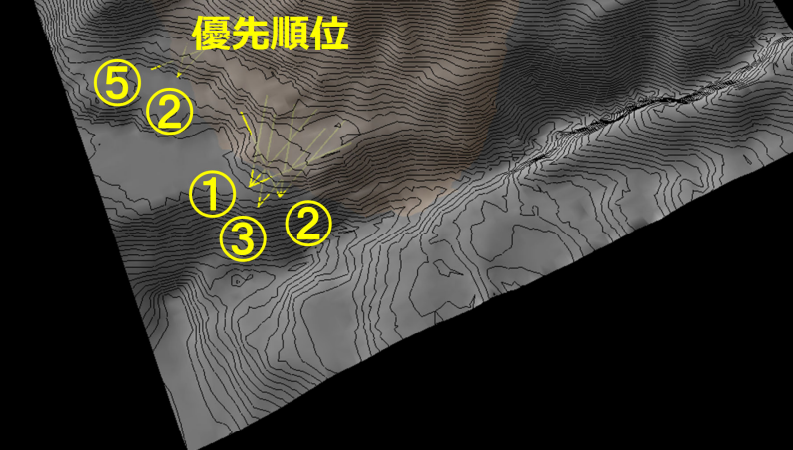
- 地下水の多寡  
(湧水、谷地形等を考慮して推定)
- ボーリングの貫通状況  
(地すべり土塊を貫通する長さや本数)
- 施工性  
(アクセス、ヤード整備等)



発生機構の分析結果を考慮



現地状況を考慮



14

## 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

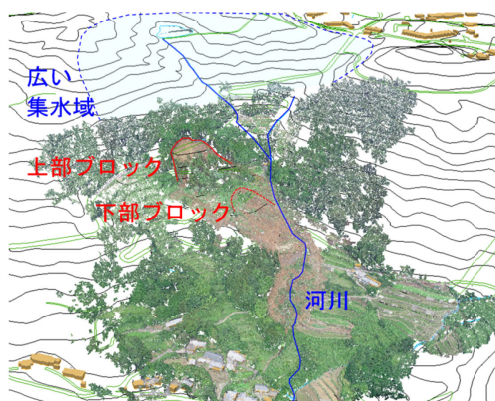
3次元的な位置関係をふまえ、地すべり災害の全体像を的確に把握

### 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

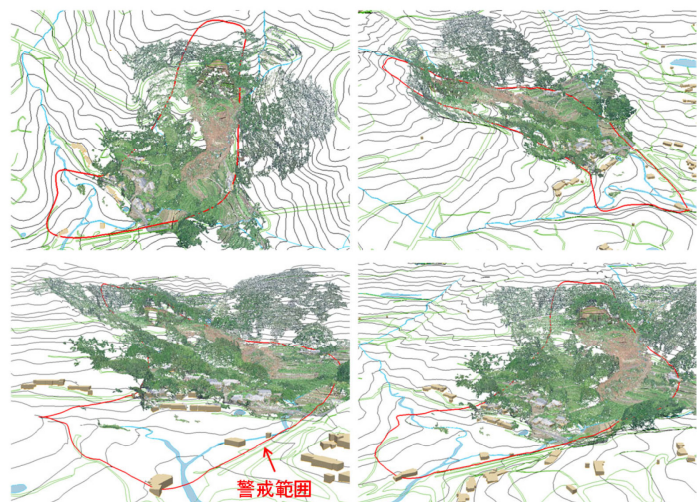


## ③警戒避難体制の検討

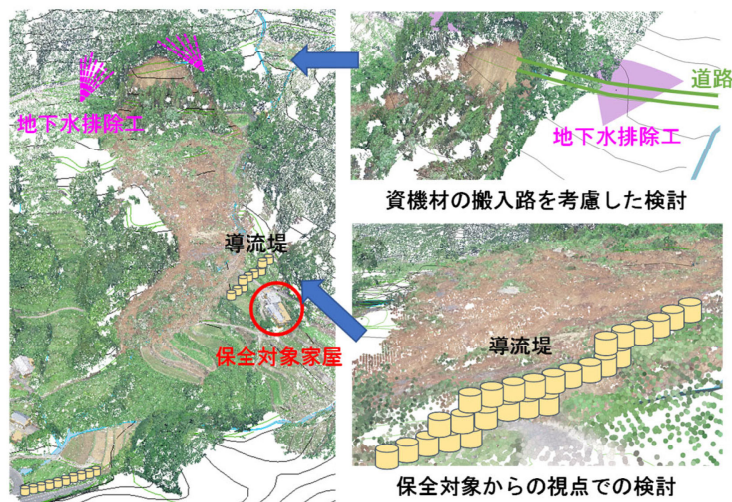
地すべり範囲、動きの方向、拡大可能性のある範囲、保全対象の位置等の3次元的な位置関係を確認し、地すべりの影響範囲を予測

## 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



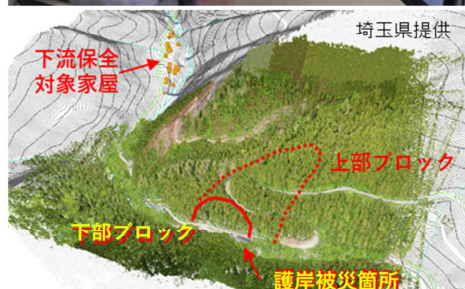
BIM/CIMモデルを用いた応急対策の検討

## ⑤BIM/CIMモデルの共有

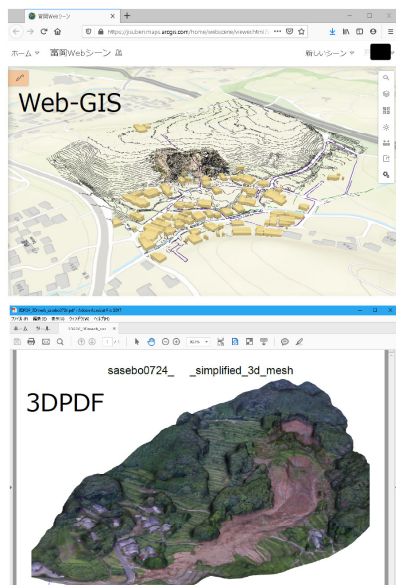
状況認識の共通化、判断の迅速化、誤解による間違い防止

## 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



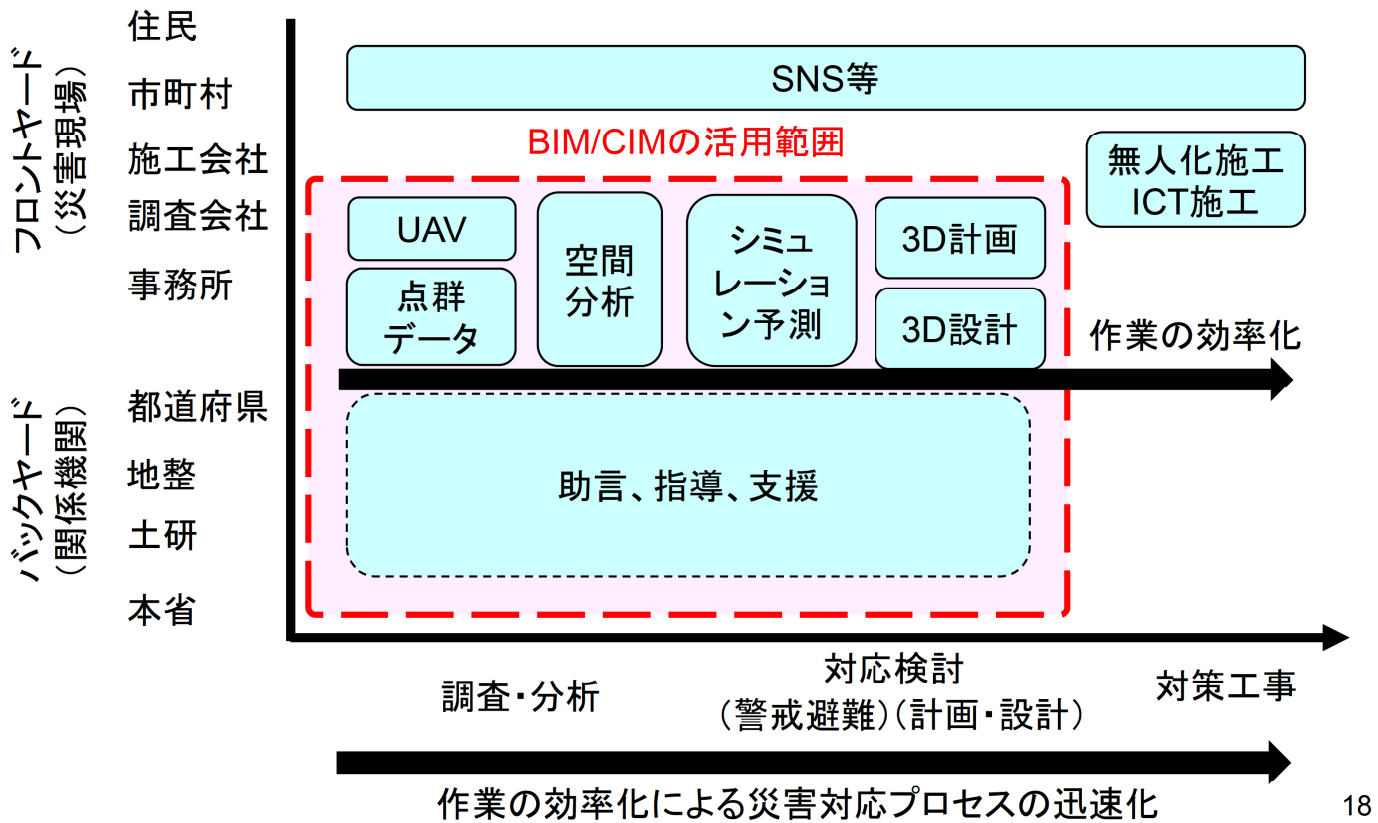
汎用性の高いツールによる  
BIM/CIMモデルの共有



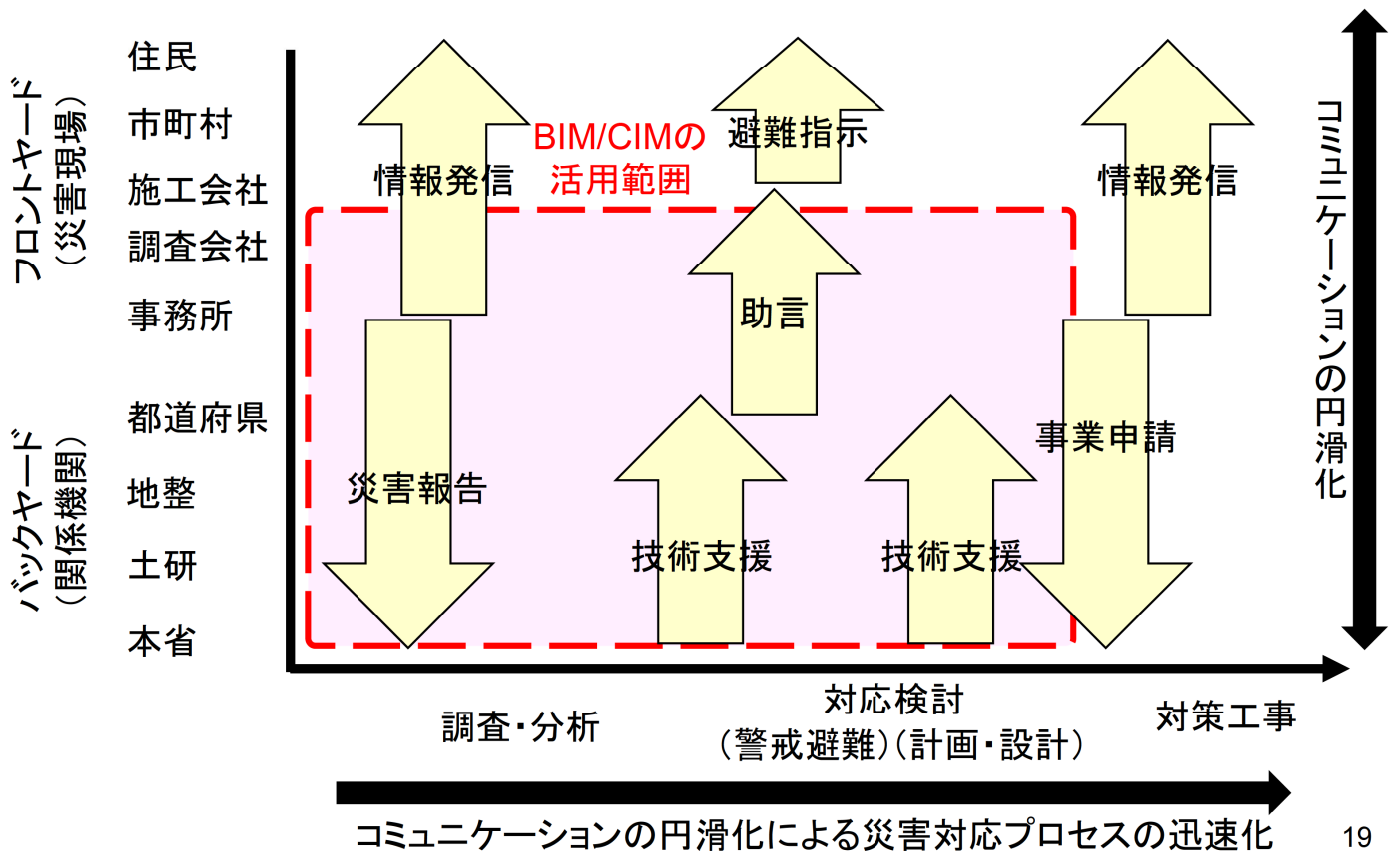
会議や説明会での活用



# 災害対応のデジタル化（プロセス）

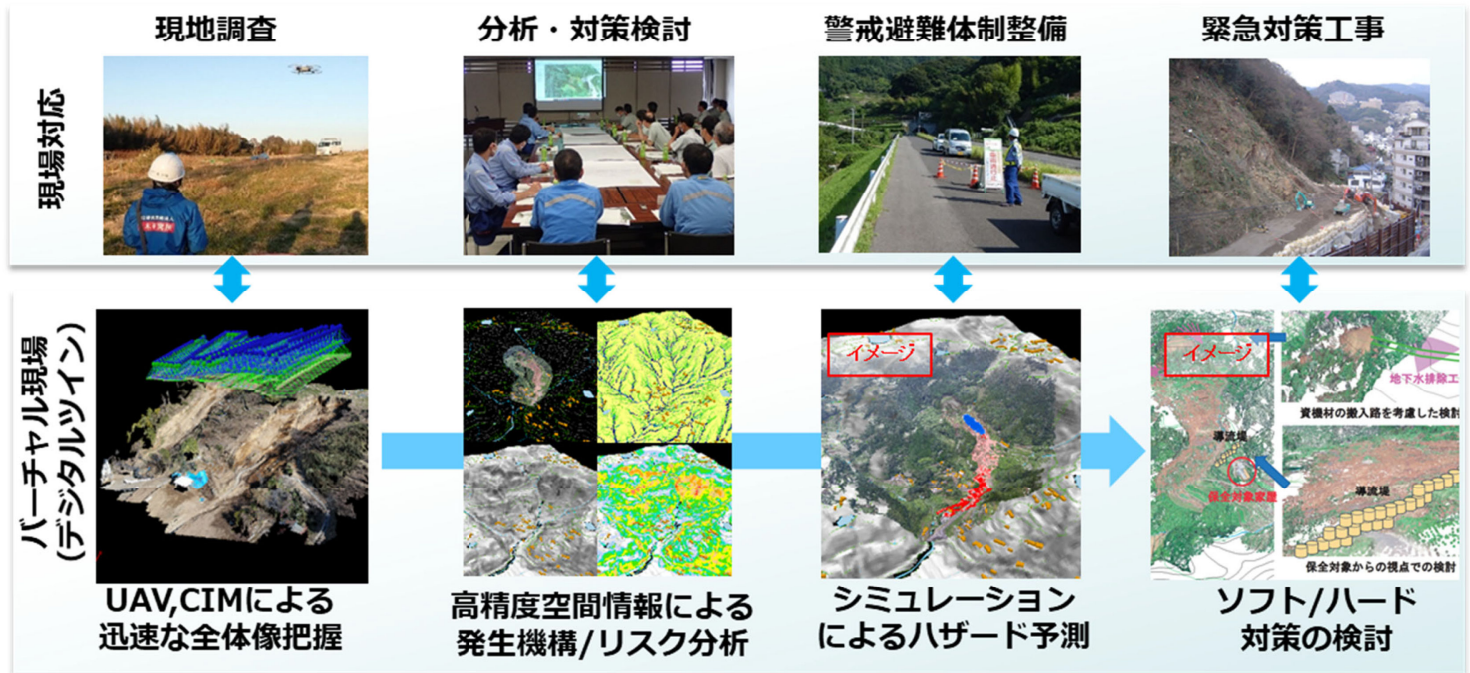


# 災害対応のデジタル化（コミュニケーション）





- 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](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442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