



土研新技術ショーケース
2021in広島
2021年10月14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

- 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。
- この際に重要なのは、地すべりの地形や変状、保全対象等の位置関係をふまえた**地すべり災害の全体像を3次元的に把握**し、対策を検討することである。



緊急的な現地調査



警戒避難体制整備



応急対策工事

- 災害時の緊急対応では、現地調査によって**地すべり災害の全体像を把握し、関係機関で共有**しながら、対応を検討することが重要。
- しかし、**大規模地すべりは全体把握が難しい**。
- また、調査結果を**地形図や写真だけで情報伝達するのは難しい**。



地形図と写真による現地調査結果の整理例

UAVで撮影した空中写真と最新の写真測量技術で作成したCIM（コンピュータ上の3次元モデル）により、**バーチャルな現場**を再現することができ、**地すべり災害の全体像を迅速に把握・情報伝達することが容易**となる。



「バーチャル現場」（地すべり災害対応のBIM/CIM※モデル）

（※ Construction Information Modeling / Management）

「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

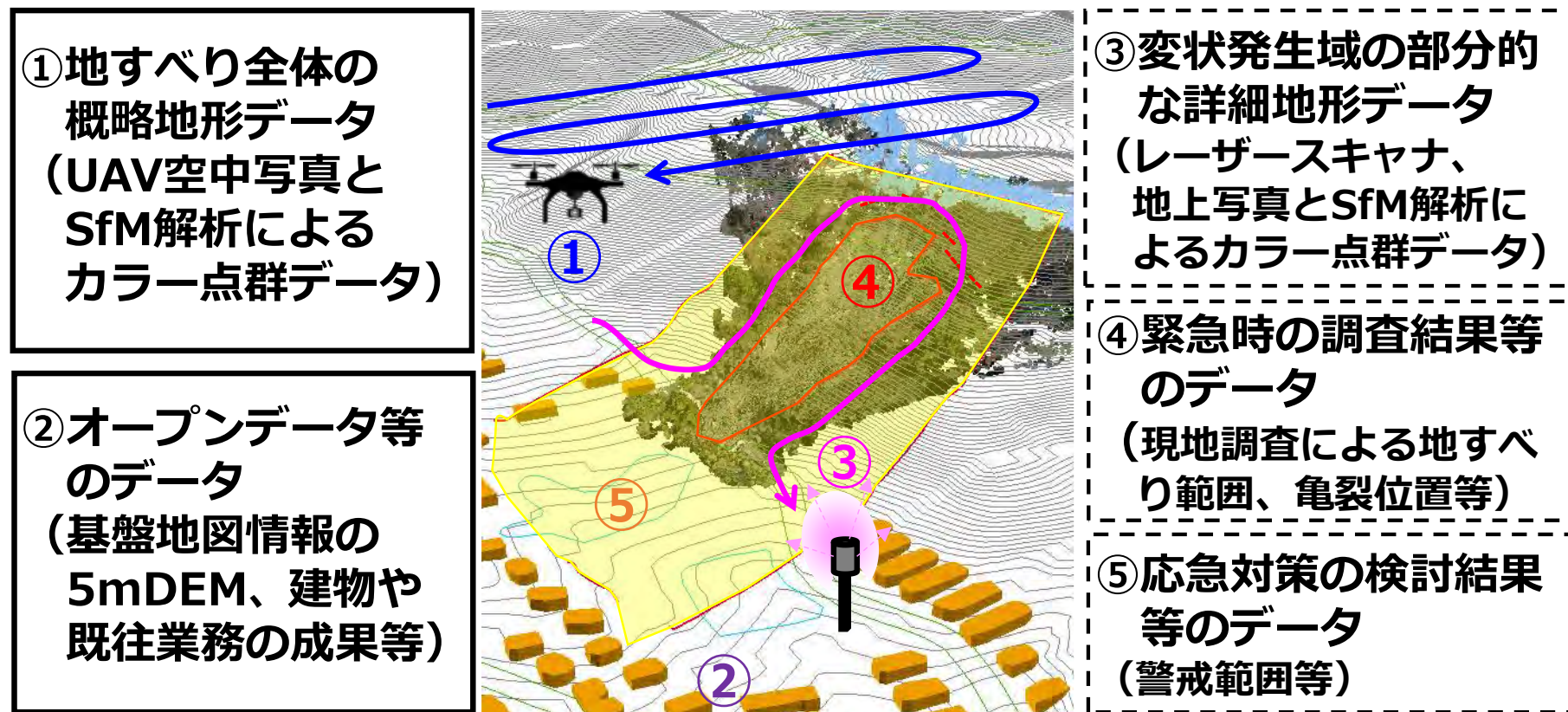
地すべり災害対応のBIM/CIMモデル
に関する技術資料

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

目的	<ul style="list-style-type: none">・ 発災直後の地すべり災害の全体像の3 次元的把握・ 発災直後の警戒避難対策、応急対策工事の検討
要件	<ul style="list-style-type: none">・ 短時間で作成できること 外業 + 内業 : 1.0日程度が目標・ 既往技術で対応できること UAV写真撮影、SfM解析・ 全体像が把握できる概略精度で可 迅速性を優先し、精緻な精度は求めない

- モデルの標準構成は、「①地すべり全体の概略地形モデル」と「②オープンデータ等のデータ」の組み合わせ。
- ③④⑤は必要に応じて順次追加。



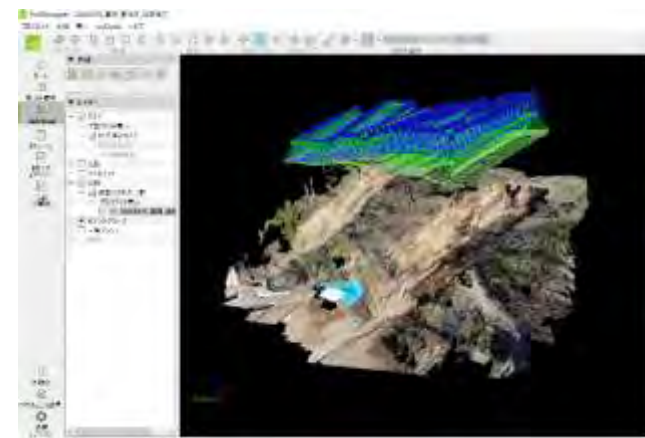
地すべり災害対応のBIM/CIMモデルのデータ構成

- データの重ね合わせまでは、**1日程度で作成可能**

「地すべり全体の概略地形データ」のみの作成
(①～②)



① UAVによる撮影

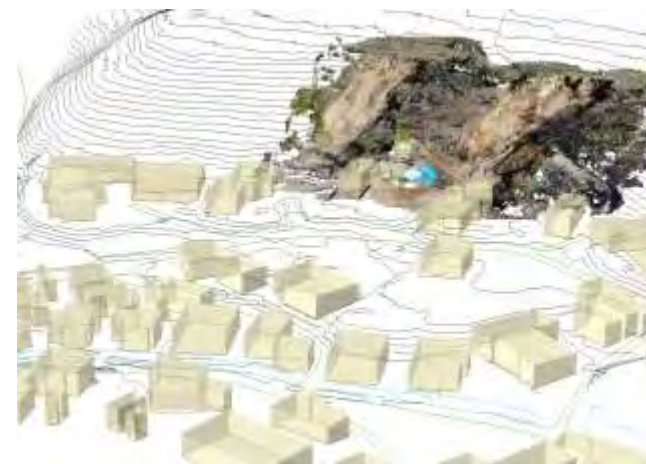


② SfMによる点群データ作成

「地すべり全体の概略地形データ」
+
「オープンデータ等のデータ」
の作成
(①～④)

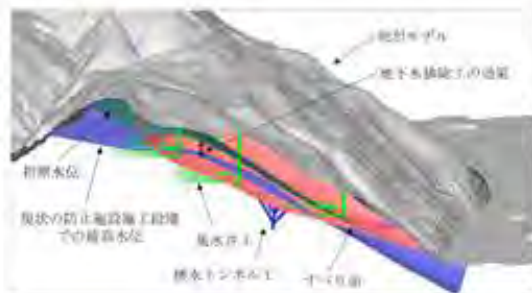


③ オープンデータのダウンロード

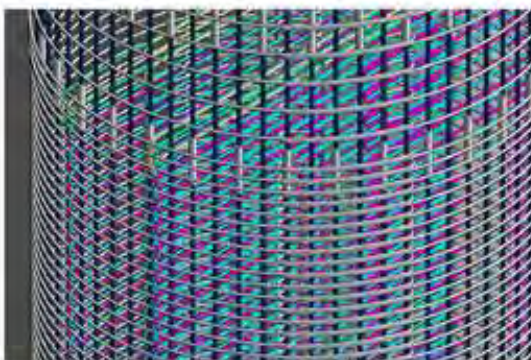


④ GIS/CADによるデータの重ね合わせ

地すべりCIM (地すべり分野で活用されるBIM/CIMモデルの総称)



国土交通省中部地方整備局
富士砂防事務所



国土交通省中部地方整備局
富士砂防事務所



地すべり機構解析
のBIM/CIMモデル

「地すべり防止技術指針及び同解説」に記載されている地すべり機構解析に必要な調査等の結果を基に、作成したモデル

地すべり防止施設
のBIM/CIMモデル

「地すべり防止技術指針及び同解説」で示されている地すべり防止施設を構造物モデルとしてモデル化するもの

地すべり災害対応
のBIM/CIMモデル

「地すべり防止技術指針及び同解説」で示されている緊急時の処置の対応を検討するために、作成されるモデル

- 「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
- 災害対応から施設設計・施工までBIM/CIMモデルを活用

予備調査・概査

機構解析・施設配置

設計・施工

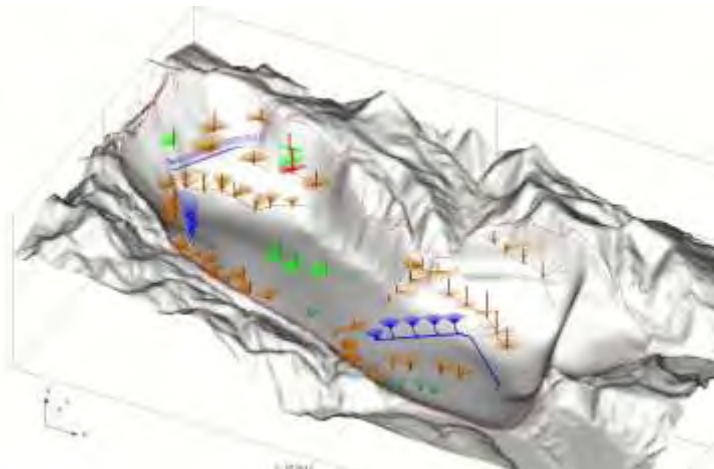
地すべり災害対応のBIM/CIMモデル

地すべり機構解析のBIM/CIMモデル

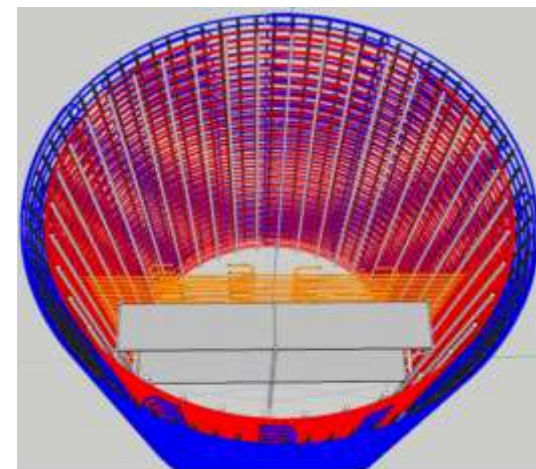
地すべり防止施設の
BIM/CIMモデル



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

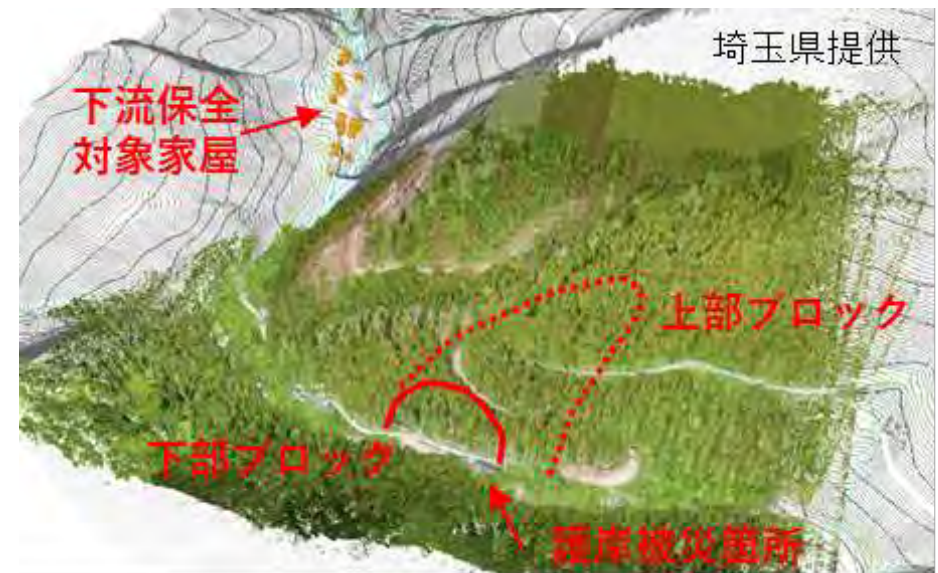


地すべり防止施設の
BIM/CIMモデル

- 令和2年5月、埼玉県からの要請を受け、地すべり災害に対する応急対策や復旧対策についての技術支援を、**CIMモデルをバーチャルな現場としてリモートで実施**。
- 現場に行かなくても、地すべり災害の全体像の把握が可能となり、**タイミングを逃さない迅速な技術支援**が可能となった。



オンライン会議（5月25日）



地すべり災害対応のCIMモデル

- 対策工の検討が進んだ8月には現地調査を実施し、変状箇所や地形状況を確認し、復旧対策の配置計画等について助言した。



道路周辺の変状の確認



林地内に生じた滑落崖の確認



ボーリングコアの確認

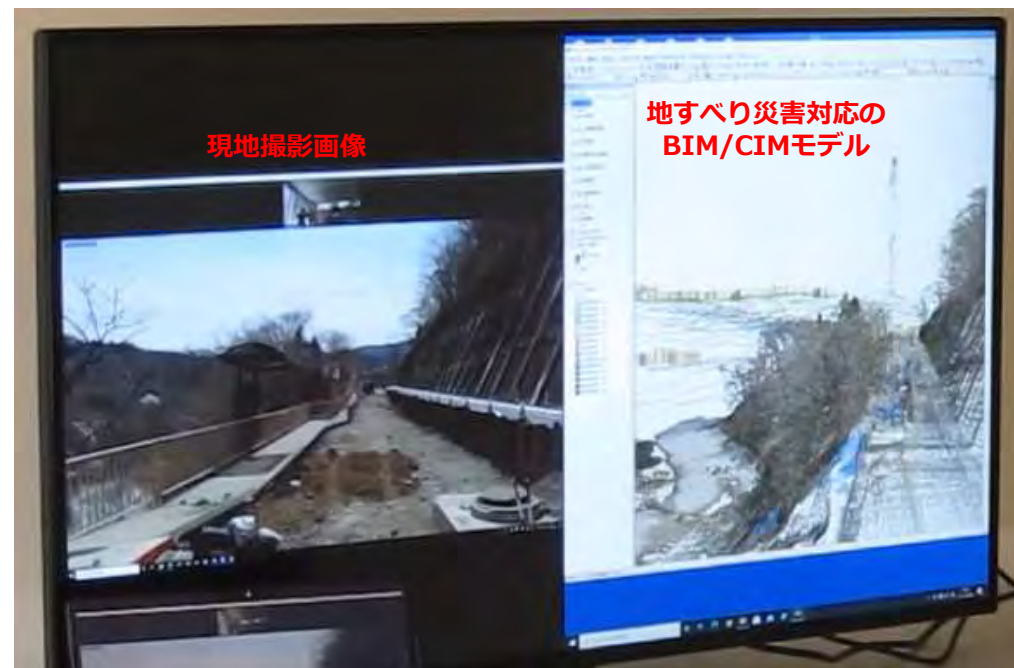


CIMモデルを用いた調査結果説明

- ・ **地すべり災害対応のBIM/CIMモデルは「バーチャル現場」**である。DX関連技術を組み合わせ、オンラインで関係者間で共有することで、**今後の災害対応を大きく変えていく可能性**を有している。



現地UAV撮影動画を共有した
遠隔技術支援の状況



現地撮影画像とCIMモデルを比較して
現地状況を確認

- ・ 令和2年7月豪雨で発生した地すべり災害について、長崎県からの要請を受け、応急対策や復旧対策についての技術指導を実施。
- ・ 事前に地すべり災害の全体像の把握が可能となったため、**現地調査の効率化が図られ、その分、長崎県・佐世保市に対して、より一層丁寧に説明・助言**を行うことが可能となった。



CIMモデルを用いた事前検討



現地調査



調査結果の説明、
対応への助言

- ・ 令和2年7月豪雨で発生した地すべり災害について、山形県からの要請を受け、応急対策や復旧対策についての技術指導を実施。
- ・ CIMモデルによって**地すべり災害の全体像は一目瞭然**なため、関係者協議やマスコミ記者会見での**説明が円滑に実施**できた。

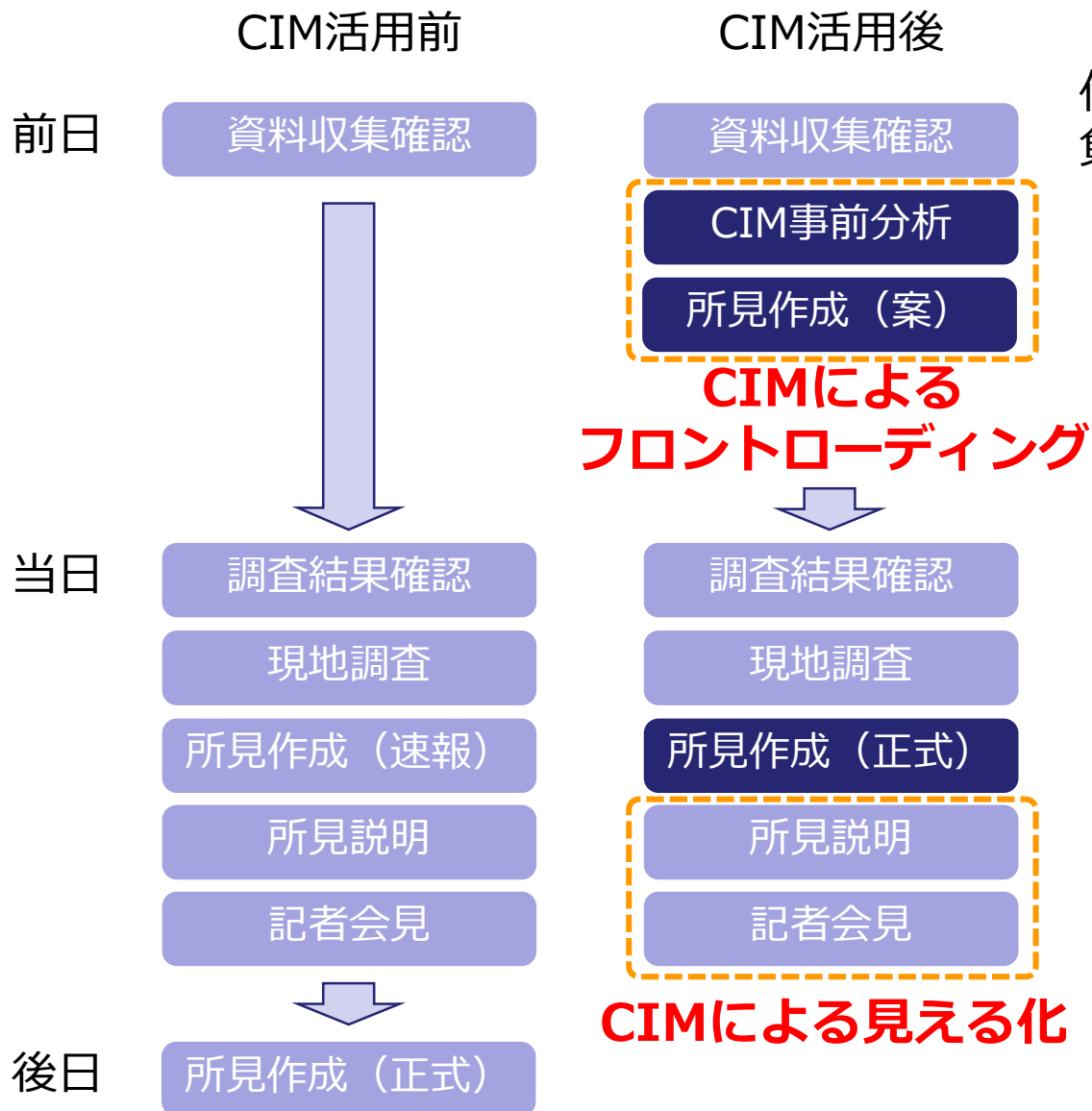


CIMモデルを用いた関係者協議

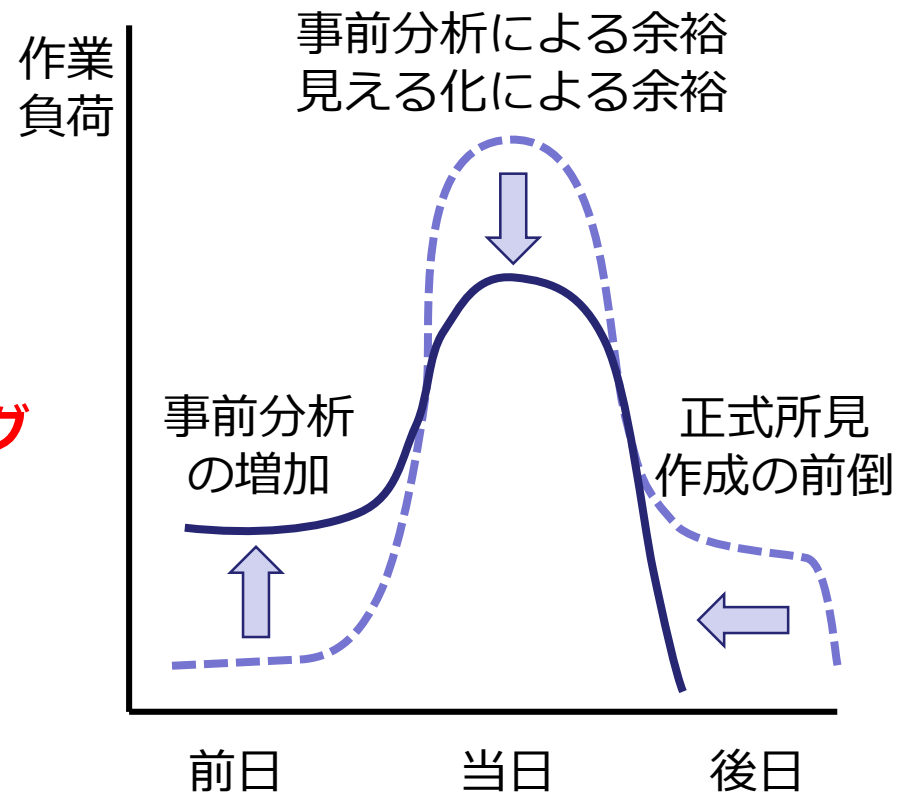


CIMモデルを用いたマスコミ記者会見

●災害支援活動の流れ



●フロントローディングのイメージ



- 前日の**CIM事前分析**により、当日の調査に余裕を持つことができ、後日の正式所見作成が無くなった。
- **CIMによる見える化**で、所見説明と記者会見の負荷が低減した。

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



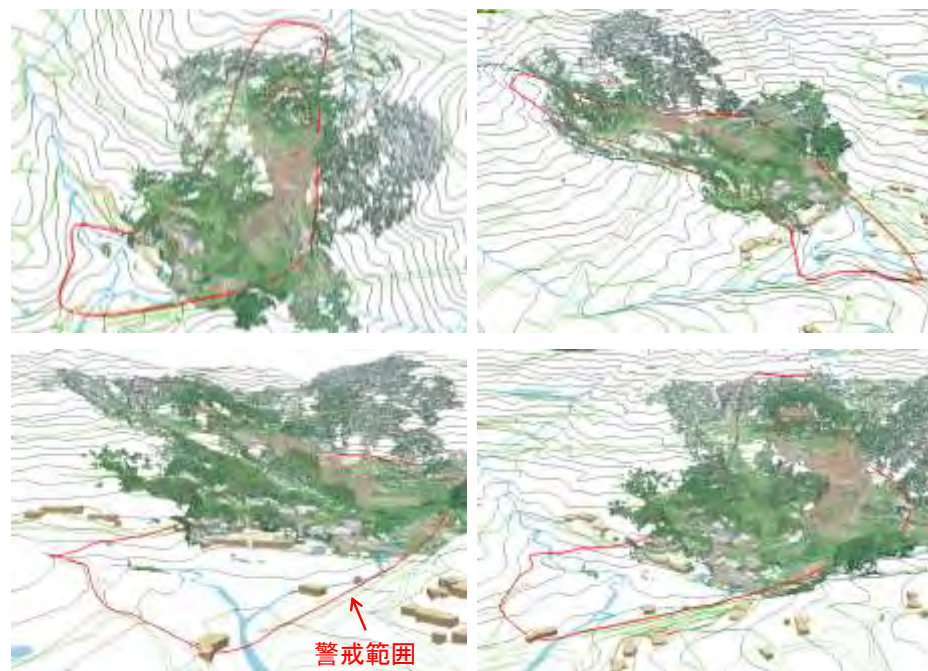
BIM/CIMモデルを用いた分析・検討

③警戒避難体制の検討

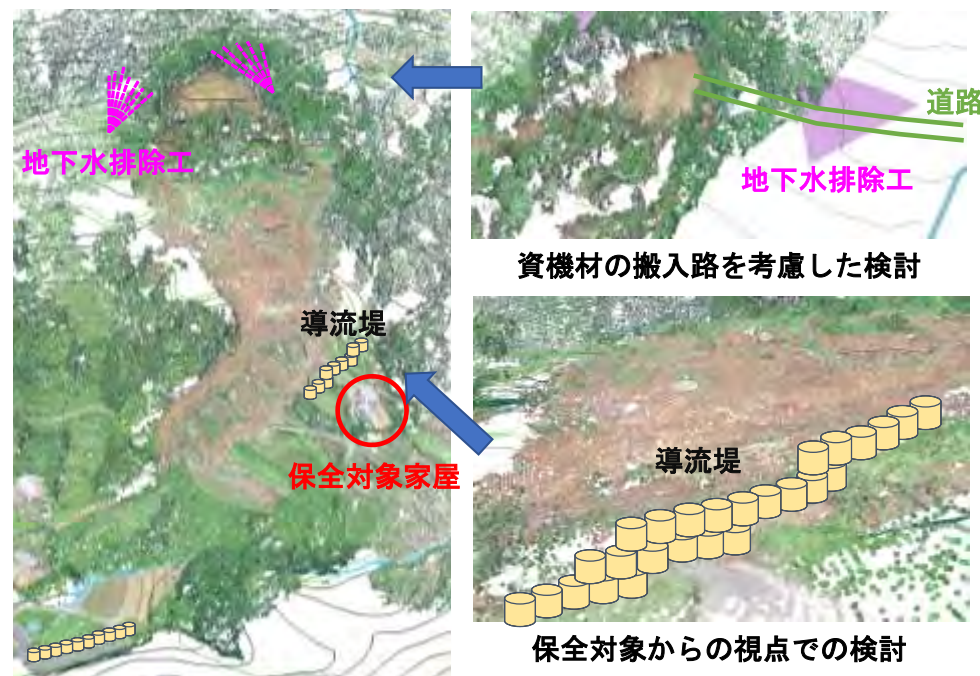
地すべり範囲、動きの方向、拡大可能性のある範囲、保全対象の位置等の3次元的な位置関係を確認し、地すべりの影響範囲を予測

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



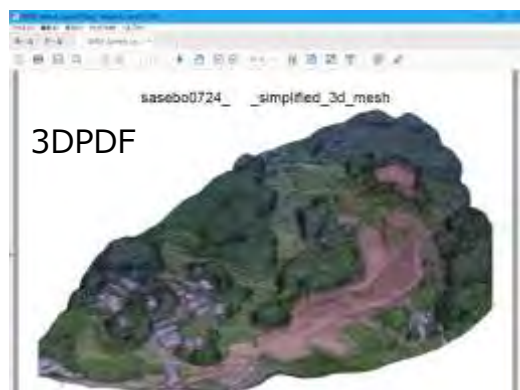
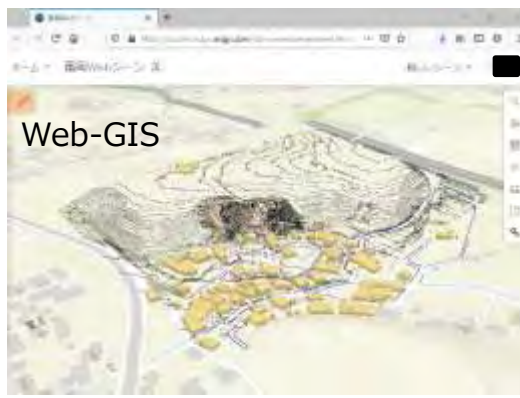
BIM/CIMモデルを用いた応急対策の検討

⑤ BIM/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

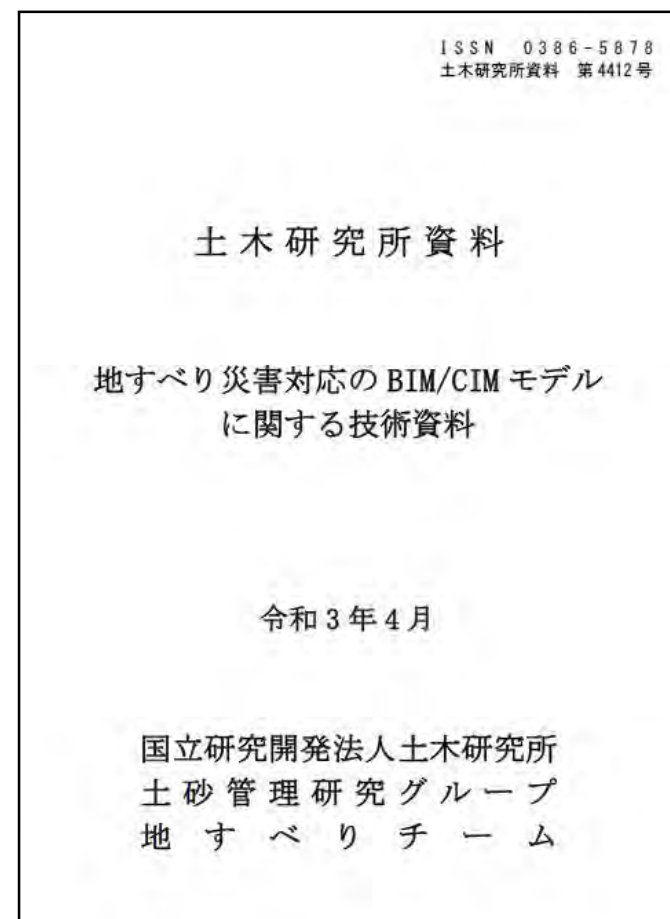
「地すべり災害対応のBIM/CIMモデルに関する技術資料」

- 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