



災害発生直後の状況把握のための オープンデータ活用と現場連携

発表者：鈴木雄介（株式会社みてしる代表・株式会社STORY）

MiteShiru
株式会社みてしる

2025年度土砂災害研究集会

AIが作った架空の地形

本日の発表内容

本資料の一部は、発表予稿や既存の（自前の）資料をAIに読み込ませて自動生成したものとそれに加筆したものです。
右下に「NoteBookLM」とあるスライドがAI生成したものです。

1 はじめに

- 2021年7月 热海市伊豆山土石流災害の概要

2 初動対応

- 静岡点群サポートチームの活動記録（時系列）



3 考察

- なぜ迅速な状況把握が可能だったのか

4 提言

- DX・AIとの協働による次世代の災害対応



2021年7月3日

8:17 道路上を泥水が流れる

死者：28名（関連死を含む）
損壊建物：128棟

10:20 最初の土石流

- ・谷出口付近の家屋流出
- ・丸越酒店付近に土砂が堆積

10:55 丸越酒店付近の激しい流れ

- ・下流の多数の家屋が被災

（この間複数回の土石流が発生）

12:10 逢初橋

- ・国道上でバスが埋まる
- ・逢初橋付近の家屋流出（14時頃）

2021年熱海土石流災害

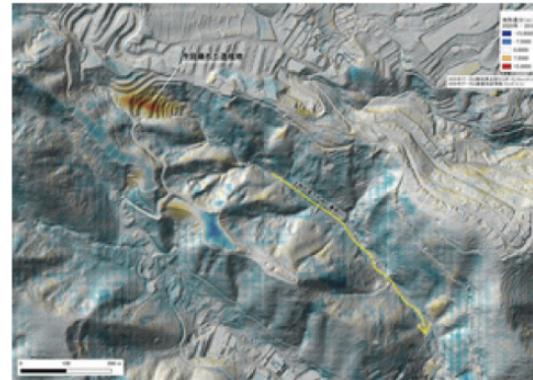
災害発生直後に、ボランティアによる地形データを用いた迅速な現象の状況把握が行われた。



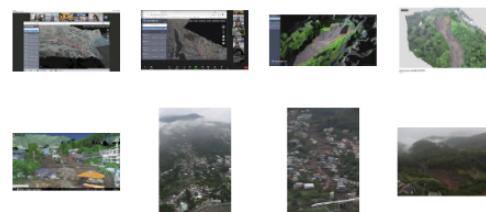
「盛り土」指摘は有志チーム 早い把握「時代変わった」

会員記事 ニュースデータウォッチ

篠 健一郎 2021年7月27日 11時30分



静岡県が2019年に測量したデータと、国土地理院が公表した09年の測量データの差分を表示した地形図の画面。10年間で土の量の増えた所が茶や赤、減った所が青で表示され、左上の土石流の起点付近で10メートルを越える厚さで土が積み上がっていたことがわかった=鈴木雄介さん提供



ぐん)サポートチーム」を立ち上げた。杉本さんが直接連絡を取ったり、そのメンバーがさらに声をかけたりしながら広がり、最終的に16人が集まった。

静岡県熱海市の大規模な土石流災害は、起点周辺にあった開発による「盛り土」が原因とされている。この盛り土の存在をその日のうちに突き止め、翌日の県の発表につなげたのは、発生直後に集まった有志の専門家グループだった。

静岡県建設政策課の杉本直也さん(49)は、3日前10時50分ごろ、外出先で土石流発生のニュース速報を目にした。

前日から、伊豆半島では土砂災害による通行止めが発生していると伝えられていた。土木技術職で採用され、過去にも土石流災害の対応を経験していた杉本さんは「被害が広範囲に及ぶのでは」と感じた。

発生6時間、有志チーム結成

すぐに以前から付き合いがあった土砂災害や地質、データ分析の専門家らに声をかけ、発生から6時間ほどたった3日午後3時半ごろ、フェイスブック上に産官学の専門家による有志グループ「静岡点群(てん

2021年7月3日 15:41
(発生当日)

Facebookメッセンジャー上に
静岡点群サポートチーム（仮称）
グループが作成された

「災害の発生地状況把握と、搜索活動の
安全確保」が主な話題。

静岡県職員、大学関係、民間企業（建設
コンサル、土木業、地形データ関係）から
成る。必要に応じて新たにメンバーを
追加しながら、最終的に16名で活動。

(仮称) 静岡点群サポートチーム

(仮称) 静岡点群サポートチーム さんがこのgroupを作成しました
メンバー5人とつながりになつていません

さんがグループを作成しました。

グループ作っちゃいました

ありがとうございます！

どうもです

沼倉さん、熱海の被災エリアをシンメトリークラウドで見せられる方法ってありますか？

はい、見るのはすぐ出来ると思います

1

コミュニケーションはFBメッセンジャー、Zoom、Line、Googleなどの
ファイル共有にDropbox、Box、各自が持っているサーバー、G空間情報センター
データ見てもうるためにCesium、Potree、QGIS2Threeなど
なんでも使った。コロナ禍を経てデジタルツールに慣れていた背景もある。

7月3日 16時すぎ

熱海での土石流発生に（鈴木が）気づく
チームへはまだ未参加だったが、伊豆山はよく散策などにも行っていた地域なので情報収集をはじめた。



この頃には、土石流が発生した逢初川の上流に盛土やソーラー発電所があることがSNSなどを中心に話題になっていた。

17時頃には朝日新聞のヘリ映像が報道され、逢初川源頭部における崩壊が土石流の原因である事がほぼ確定。

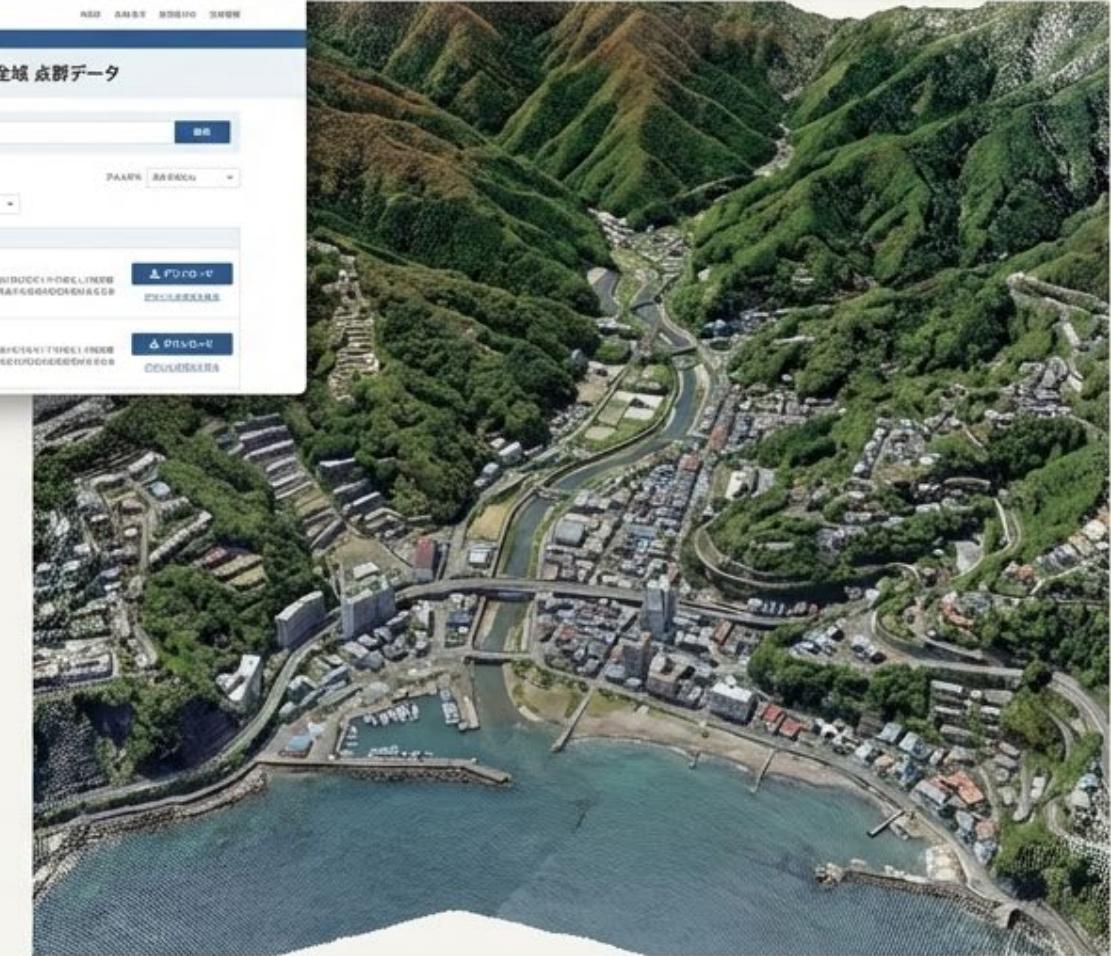
すでにチーム内でも点群データを用いた場所の特定などが行われていた。

迅速な対応を可能にした「素地」：VIRTUAL SHIZUOKA

静岡県は災害前から、県土を3Dデータで再現する「VIRTUAL SHIZUOKA」構想を推進。

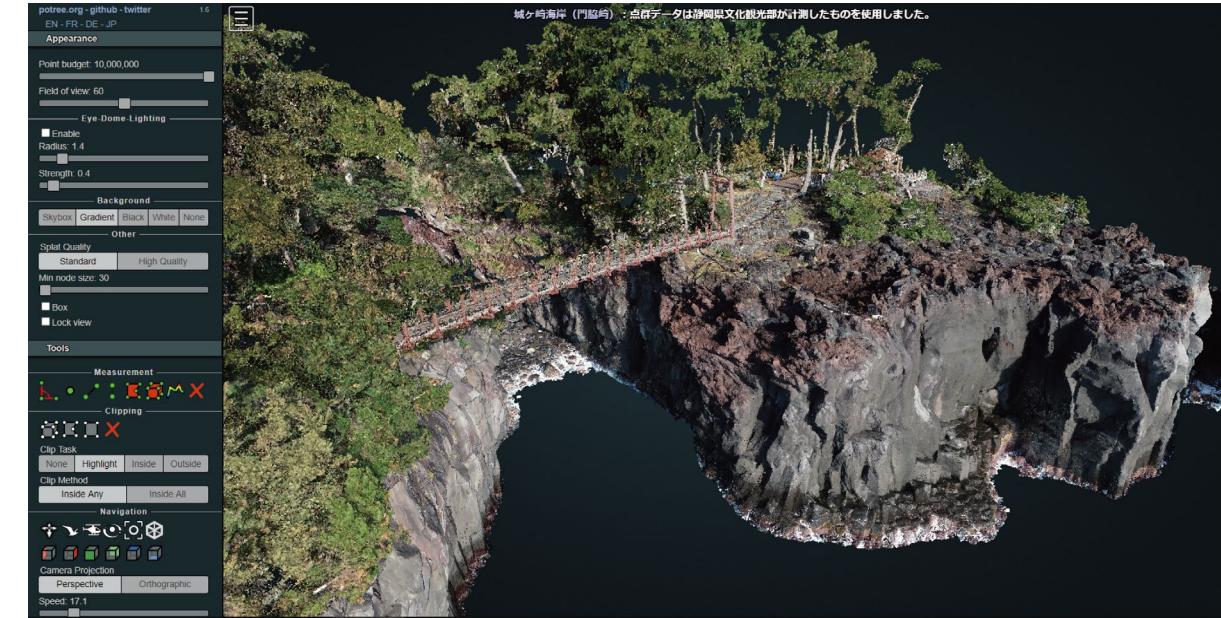
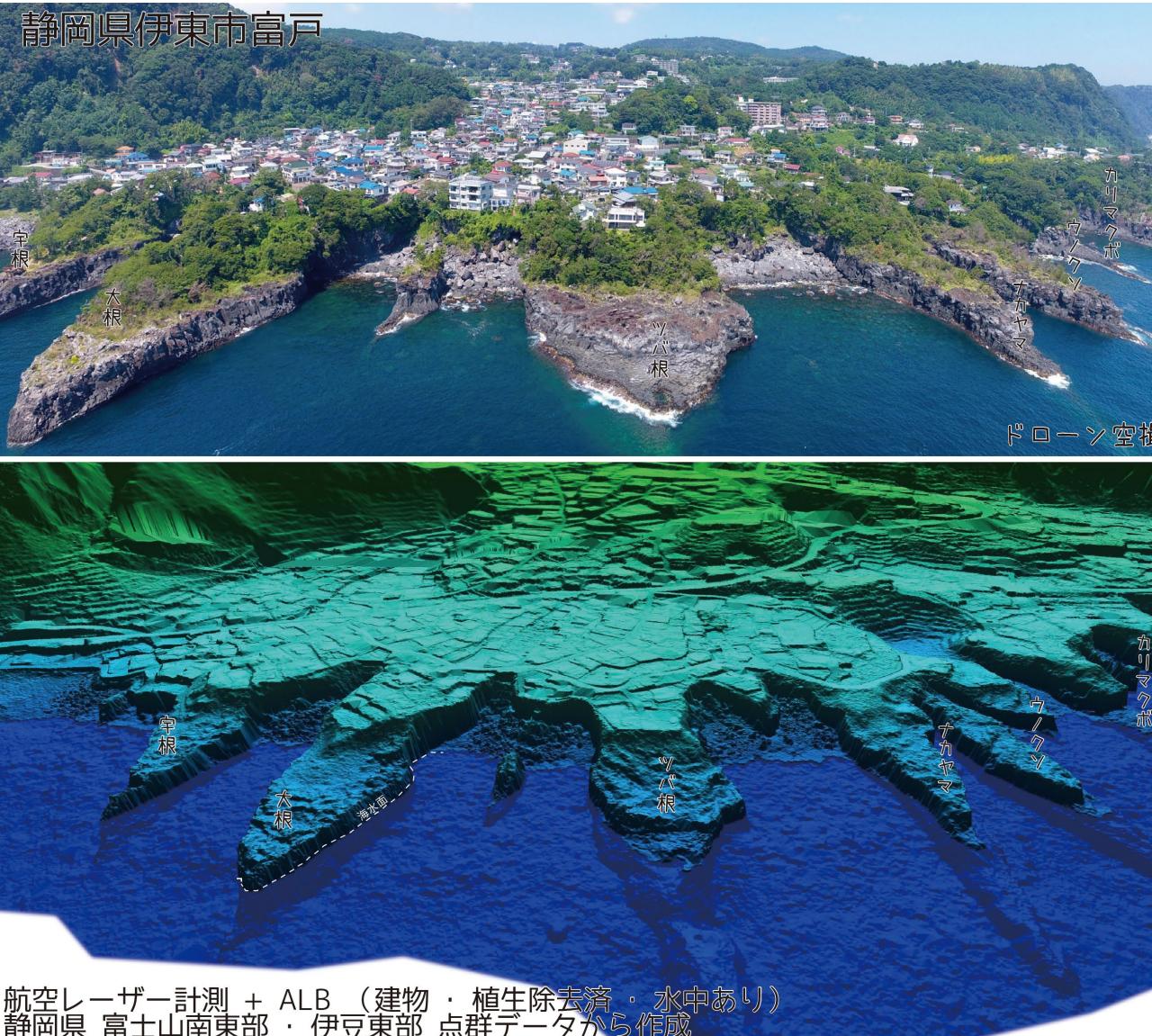
航空レーザ計測による高精細な3次元点群データを整備し、蓄積していた。

決定的に重要な点：
「2019年に計測された災害発生前の地形データが、CC-BYライセンスのオープンデータとして公開済みであったこと。」



AIが作った架空の地形

静岡県の点群データはCC-BYライセンスのもと誰でも利用することが可能。防災だけでなく、都市計画や観光、自動運転などさまざまに利用されている。

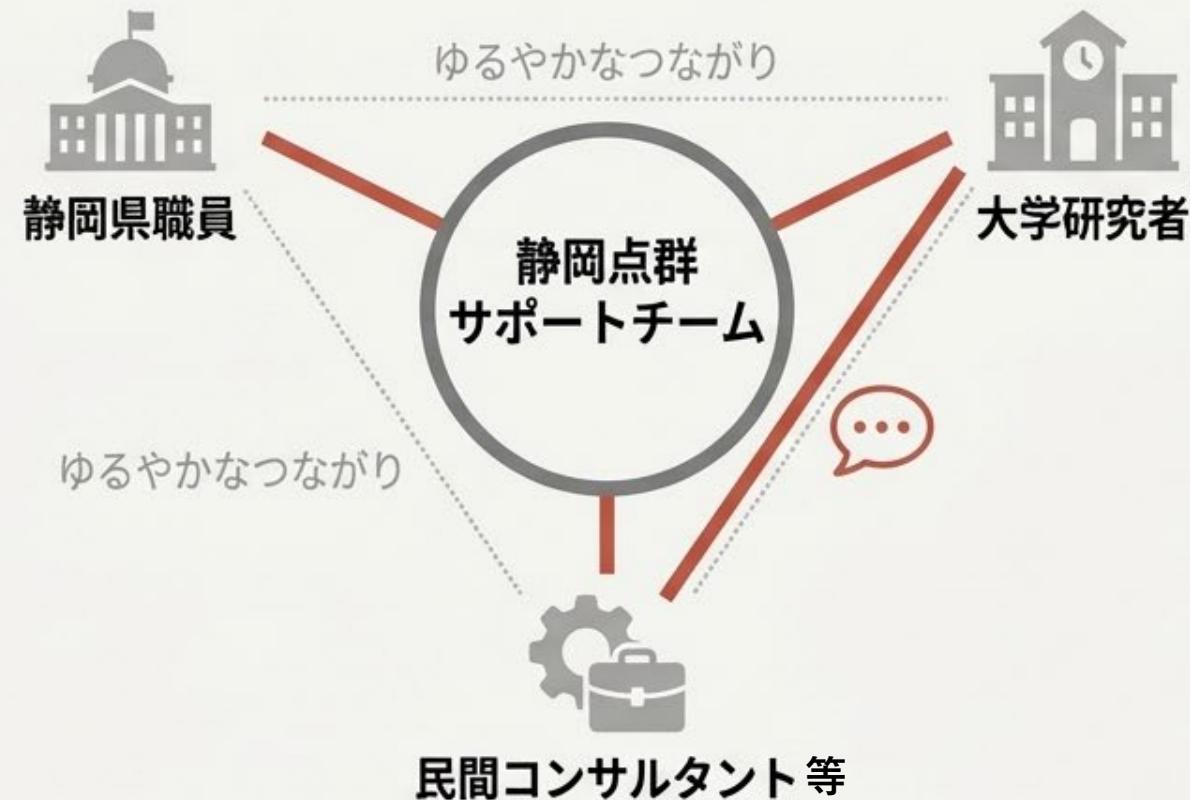


伊東市城ヶ崎海岸の点群データビューワ
(伊豆半島ジオパークwebサイト内)

伊東市富戸海岸の地形データ
地上だけでなく海底（水深15mくらいまで）もある

専門家の結集：静岡点群サポートチームの自発的形成

オープンデータだけでは不十分。データを解析し、意味を見出す専門家のネットワークが不可欠だった。



- 形成: 災害発生当日 (7/3 15:41)、SNS (Facebookメッセンジャー) 上で自発的に結成。
- 構成: 静岡県職員、大学研究者、民間コンサルタントなど、最終的に16名の多様な専門家がオンラインで連携。
- ミッション: 救援・救助活動における二次災害の防止を主目的とし、公開データを駆使して災害の全体像を把握。

成功の背景: VIRTUAL SHIZUOKA構想を通じて育まれていた、産官学にまたがる技術者の「ゆるやかなつながり」が存在した

ふじのくに

静岡県公式ホームページ

総合トップへ “ふじのくに” 魅力情報 音声読み上げ 文字サイズ・色合いの変更 ふりがな表示

組織(部署)から探す Other language

ホーム くらし・環境 健康・福祉 教育・文化 産業・雇用 交流・まちづくり 県政情報

サイト内検索 Google™カスタム検索 検索 検索の仕方

ホーム > 組織別情報 > 交通基盤部 > 技術調査課 > VIRTUAL SHIZUOKA データチャレンジ

いいね！ 11 ツイート 更新日：令和3年3月8日

VIRTUAL SHIZUOKA データチャレンジ

VIRTUAL SHIZUOKA データチャレンジ



点群データで、アフターコロナの新しい観光を考えてみませんか？
『観光』をテーマに『VIRTUAL SHIZUOKA』のデータを活用した『アイデアソン』を開催します。

アイデアソンとは、アイデア(Idea)とマラソン(Marathon)の造語で、特定のテーマについてアイデアを出し合い競うイベントです。

開催概要

- 日程：2020年10月3日(土曜日)
- 時間：13時から16時
- 場所：メイン会場（長岡総合会館アクシスかつらぎ）、オンライン会場(Zoom)
- 参加費：無料
- 主催：ふじのくにi-Construction推進支援協議会
- 運営事務局：朝日航洋株式会社

こんな方にオススメ

- 新しいことを考えるのが好き
- 初めてお目にかかる方とワークしてみたい
- 点群データに興味がある
- 伊豆の観光を盛り上げたい
- 静岡が好き

点群データの整備と併せて、データを活用するためのワークショップを行ったり、点群活用事例の収集などが行われていた。

点群データを活用する人々のゆるやかなつながりがきていた。

見知らぬ人々の集まりではなく、県職員というハブでつながる、必要な機能の集合体として動けた。誰がどんな人で、何ができる人なのかわかっているというのは大切なことかもしれない。



点群データを使ってマインクラフト内に城を再現
Code for Kakegawa 小神陽介氏

点群データから作成した詳細地図を用いて発生場所を確認

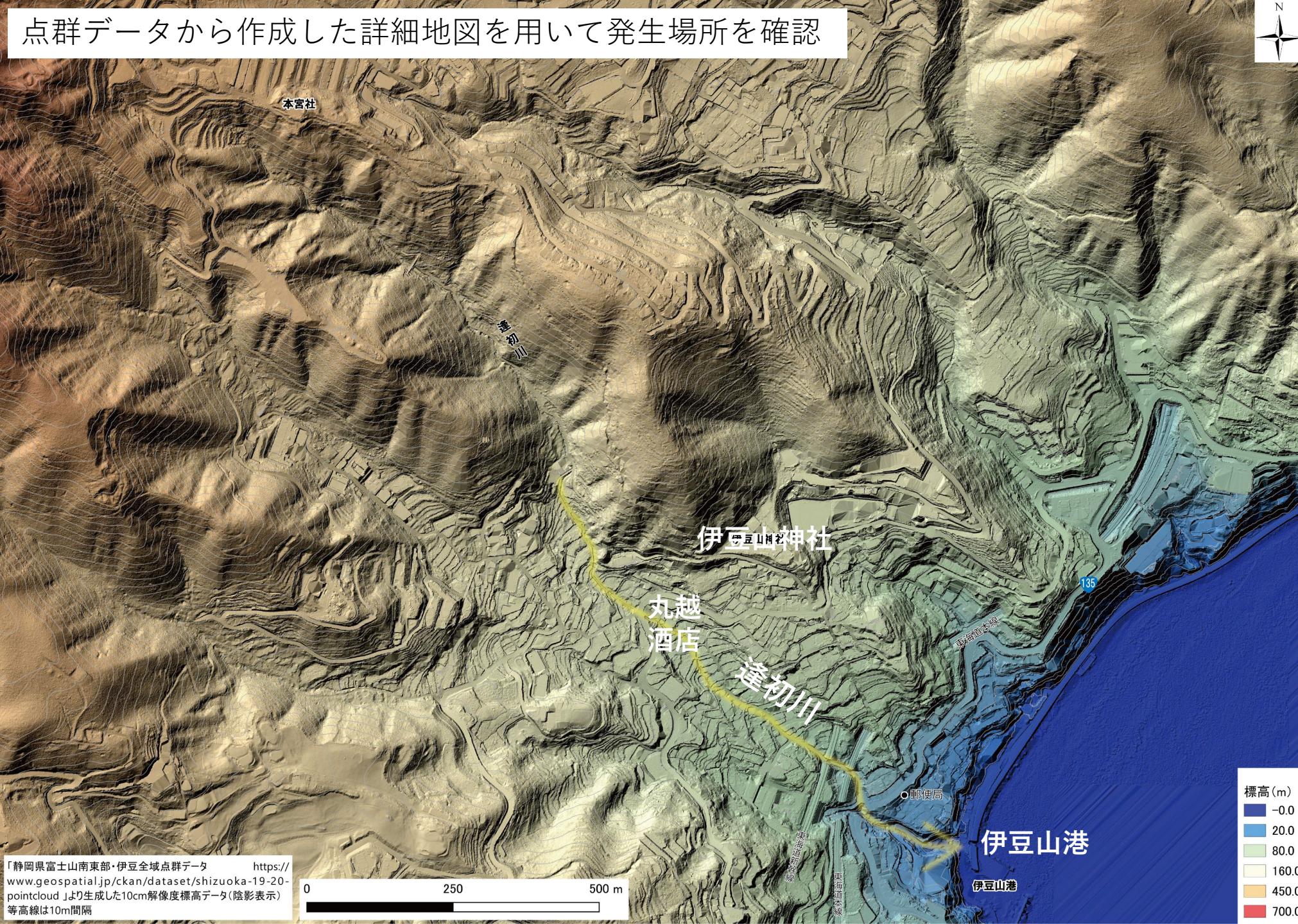


伊豆山港 ～崩壊地までの地図

静岡点群データから作成

流下経路は報道やSNS情報
よりざっくりと作成

土石流の発生した逢初川上
流の地形がよくわかる。
逢初川最上部の盛土やソ
ーラーパネル敷地との位置関
係なども把握。





2021年7月3日 23:24

チームへの第1報

2019年の静岡県点群データ と 2009年の国交省データ

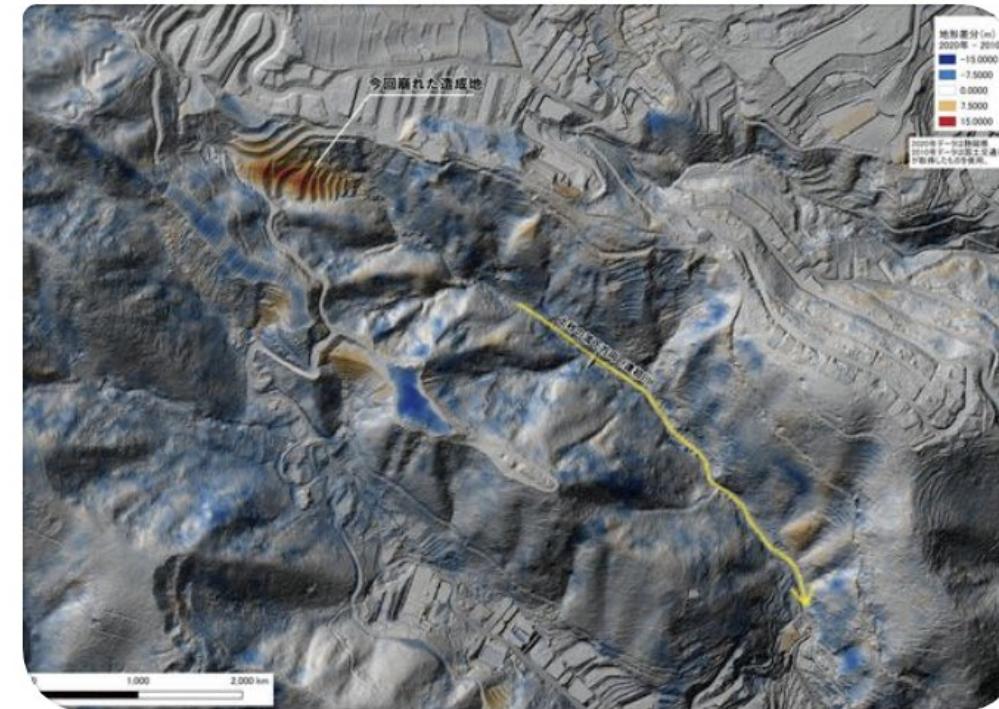
両者を差分することによって土石流の起点となった地点の盛土の状況を把握。

チームに参加した頃に作っていた地形差分図をチーム内で共有。twitterでの公開が先。

2010年頃に国交省がとった航空レーザーのデータと、静岡県点群のgroundで差分を取ってみました。

逢初川の最奥部にある今回崩れた造成地の様子や、ソーラー発電所が尾根を平らにしている様子がよくわかります。

ソーラー敷地の南側にある2つの谷埋め造成地が少し気になりますが、今回崩れたところと違って集水域がほとんどないので山の斜面からの湧水が無ければあまり心配しなくてもよいかもです。



2009年（盛土前）と2019年（盛土後）の地形差分図（7月3日23:24作成）



崩壊発生地点

この部分の盛土は2009年以前のものだったため検出できず

全体にマイナスになっている領域が多いのは2009年データの密度が低く、植生除去が十分でないためと思われる。

ソーラーパネル敷地
造成に伴う地形改変

逢初川

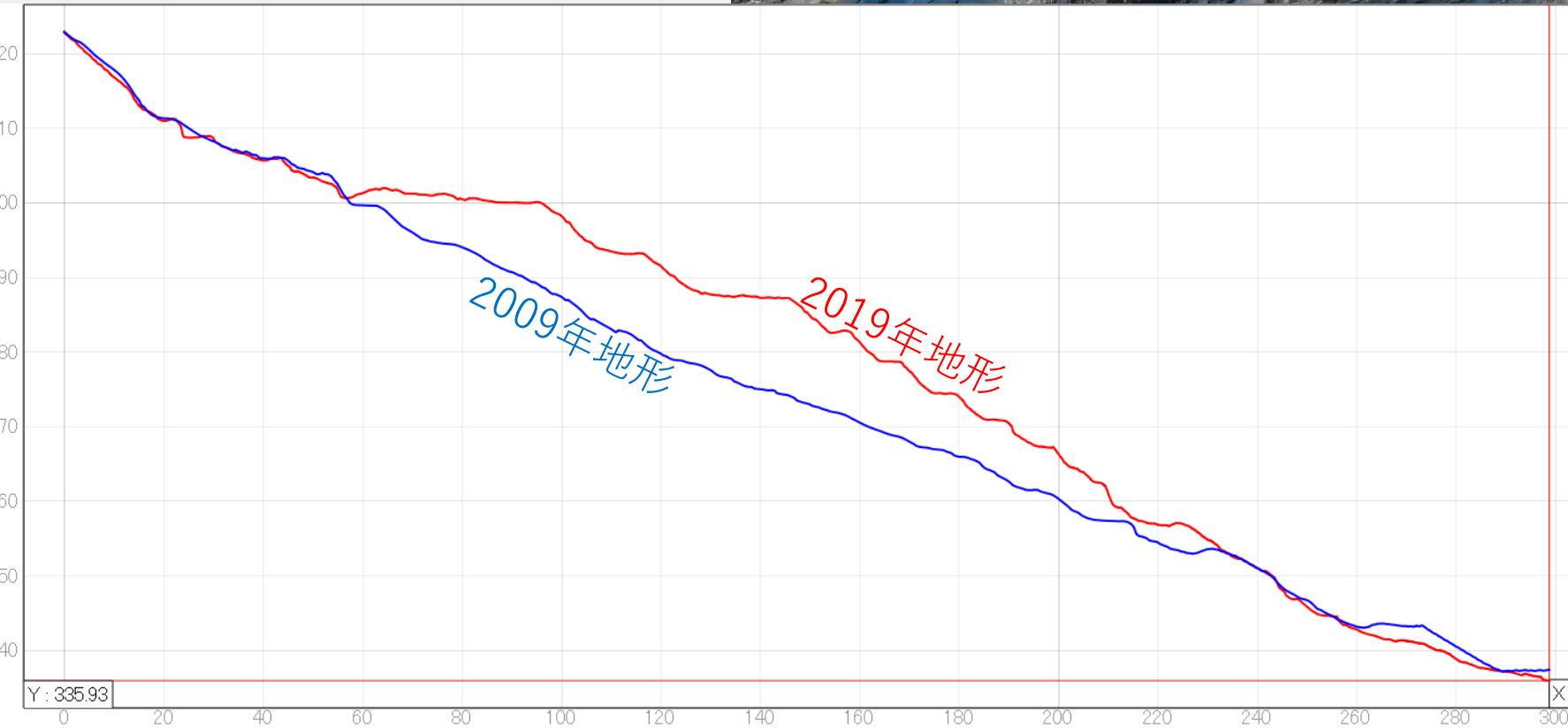
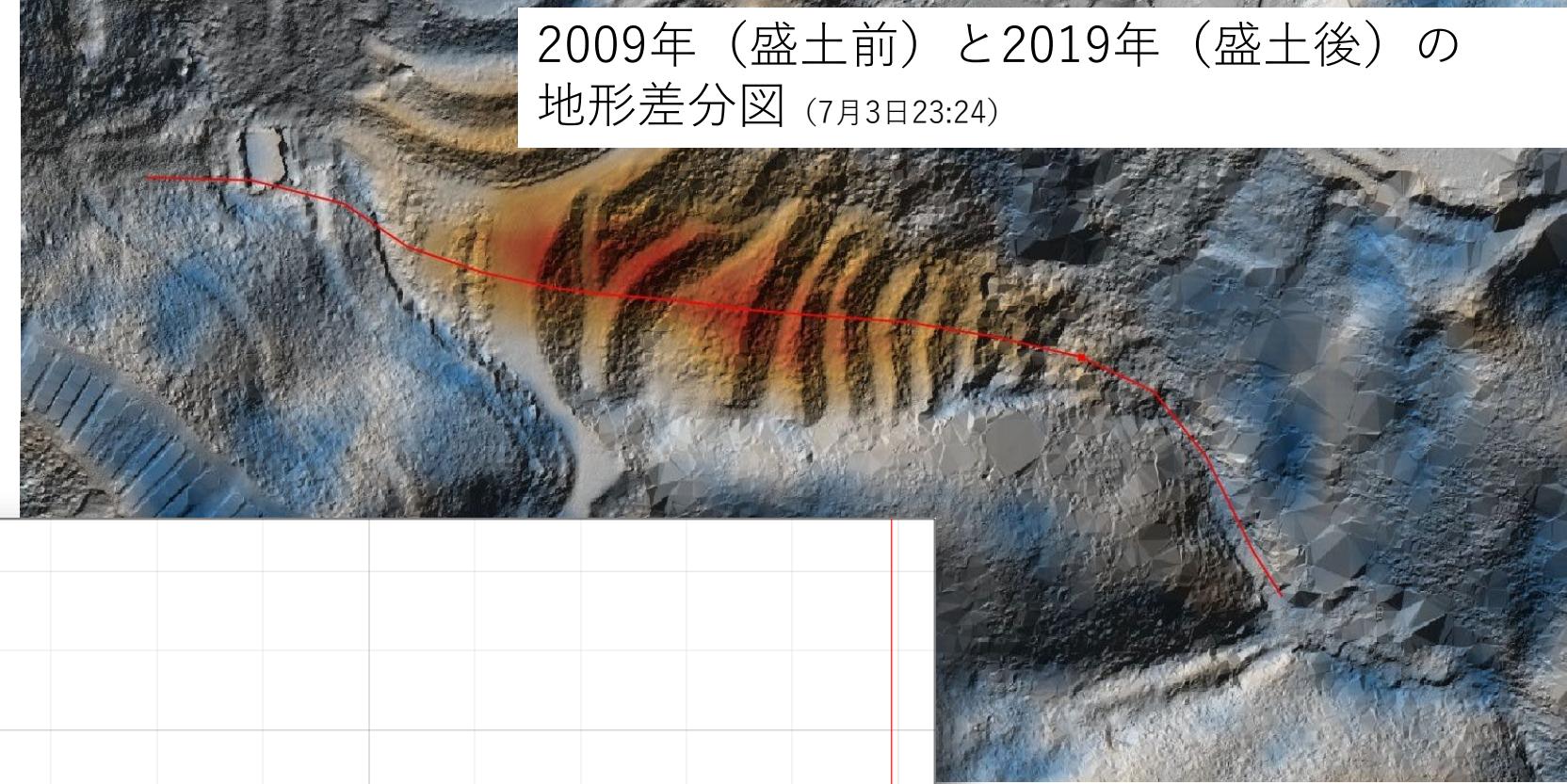
のちに第2の盛土
と呼ばれる場所

朝日新聞などで報道されている崩壊箇所と、
盛土が行われていた場所がほぼ一致
→ 現地対応していた副知事にすぐに共有
翌日の調査に反映



0 100 200 m

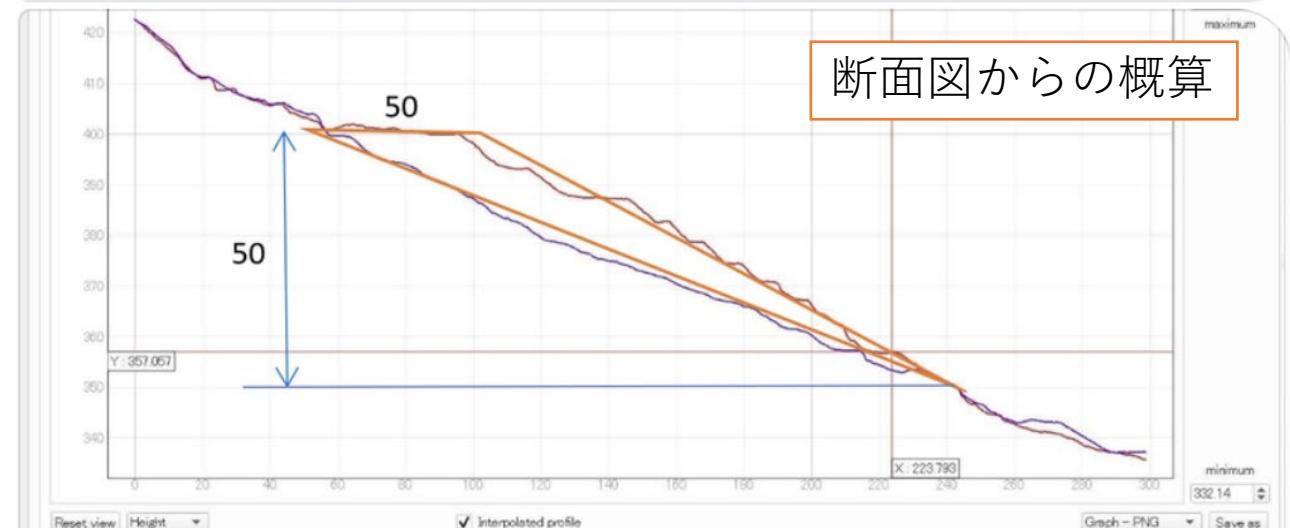
斜面勾配15度近い斜面に厚さ10mを越えるような盛土が作られてた。盛土の内部構造は不明ではあったが、急峻な谷を埋める形で作られたものであることはわかった。



2021年7月4日 08:52
(発生翌日)

どれくらいの量の盛土が作られて
いたのか知りたい。

さん、■さんからも連絡が来るかもしれません、先日共有してもらつ
た断面から推測すると40.000m³程度ですかね。崩壊土量



断面積：1250m² × 幅65m × 1/2 = 40,625m³ ≠ 40,000m³

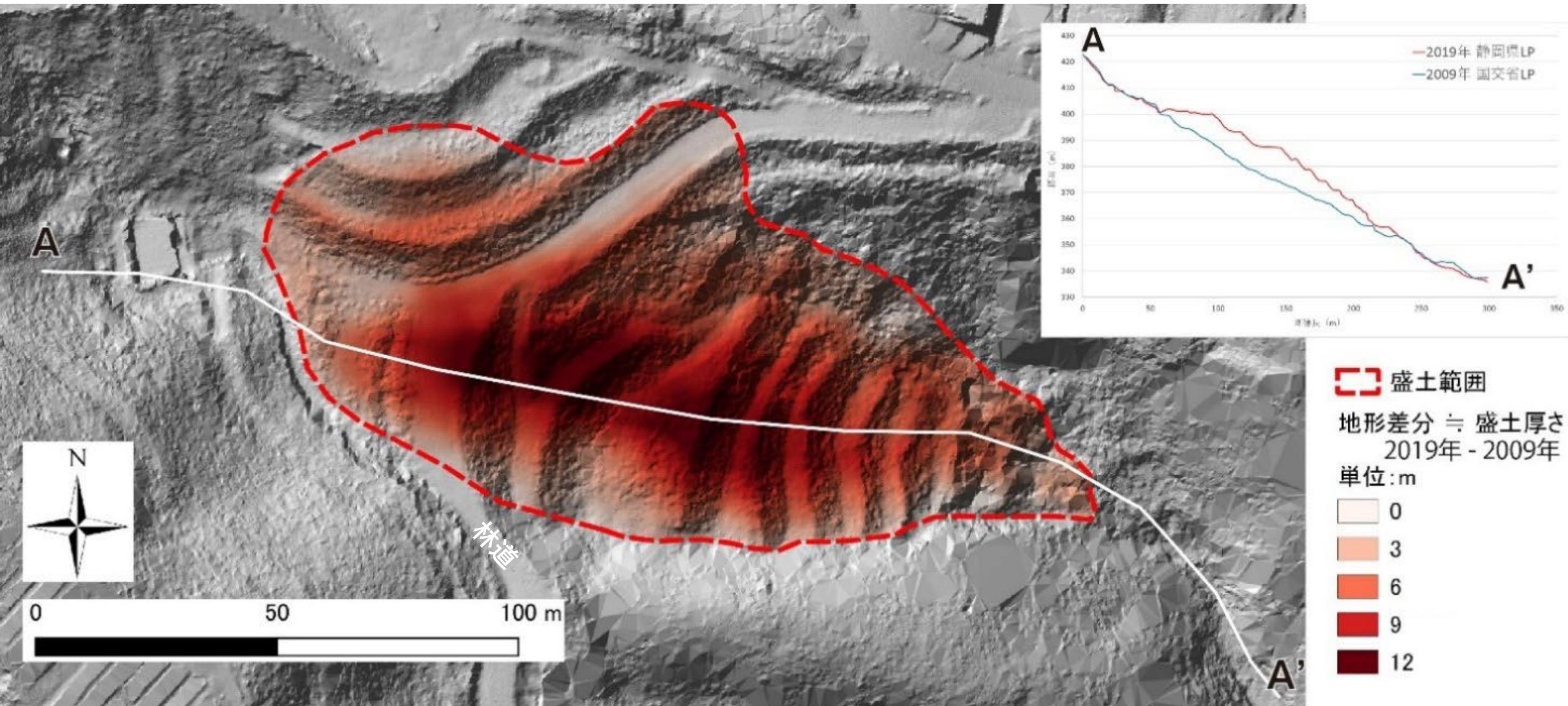


断面図の縦横比が1/2なので、確認してもらう必要があります。



あくまでもざっくり

2021年7月4日 9:22 (発生翌日) 盛土の土砂量算出



崩壊箇所で行われていた盛土の量を 約54,000m³ と見積もる。報道映像などでは林道より下流側の大部分が崩れているように見えたこととあわせ土石流の規模感がわかつってきた。

2021年7月4日 09:40
(発生翌日)

盛土体積算出 **54,000m³**

何かしらの成果を出す



誰かがクロスチェック



大丈夫そうなら県庁へ共有



重要な情報は副知事の会見などへも



鈴木さん、ありがとうございます。4-5万m³程度でしょうね。

はい。古い方のLP（国交省LP）が、谷底のデータをいまひとつ取れていないということはあるのですが、倍半分くらいのおおざっぱな見積もりとしては4~5万立米くらいというのはもっともらしいと思います。



鈴木サンありがとうございました！約5万立米で報告しておきます。

◀ 鈴木 雄介さんが さんに返信しました



鈴木サンありがとうございました！約5万立米で報告しておきます。

あくまですぐに入手できるデータを使った速報値ということでお願いします。
また、5万立米は崩壊土量ではなく、盛土量ですのでご注意ください。
盛土よりも深いところまで崩れているかもしれませんし、盛土の一部だけが崩れたのかもしれません。

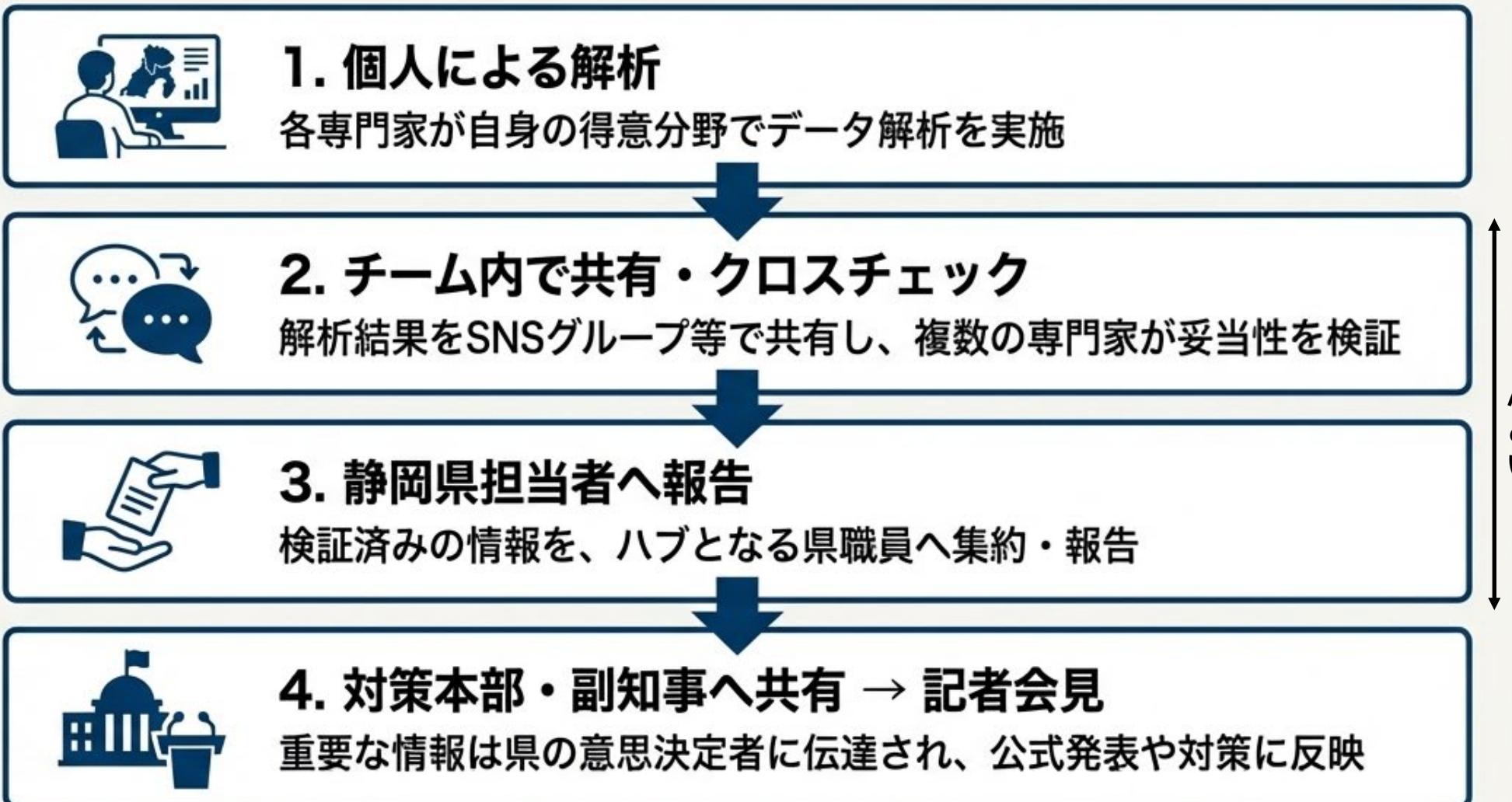


ガッテン！

◀ さんが さんに返信しました

オンラインで実現した迅速な解析・検証・共有サイクル

専門家がオンラインツール（SNS, Zoom, Dropbox等）を駆使し、地理的に離れていても一体として機能。



頭部の状況を見ると右と左の2つの崩壊が別で発生したように見えますね

2021年7月4日 (発生翌日)
13:49

ドローン等によるさまざまな
データが集まりはじめた



こちらのUAVの動画は、災害協定の中で地元コンサルタントの株式会社東日さん
に撮影いただいたものです。
東日さんはUAVレーザも保有しているので後日データ取得する予定と聞いてい
ます。

3

災害後は現場に低い雲がかかって
いたため、高高度を飛ぶ有人機で
は状況把握が困難だった。



レーザー計測するのであれば、滑落崖より上流があるとよいと思うので、提案
してみてください。パスコさんのと二時期の差で、動きの有無が確認できるの
で、復旧作業に役立つと思います

1





7月3日に撮影された静岡県のドローン映像
このデータも速やかにオープンデータとして公開された

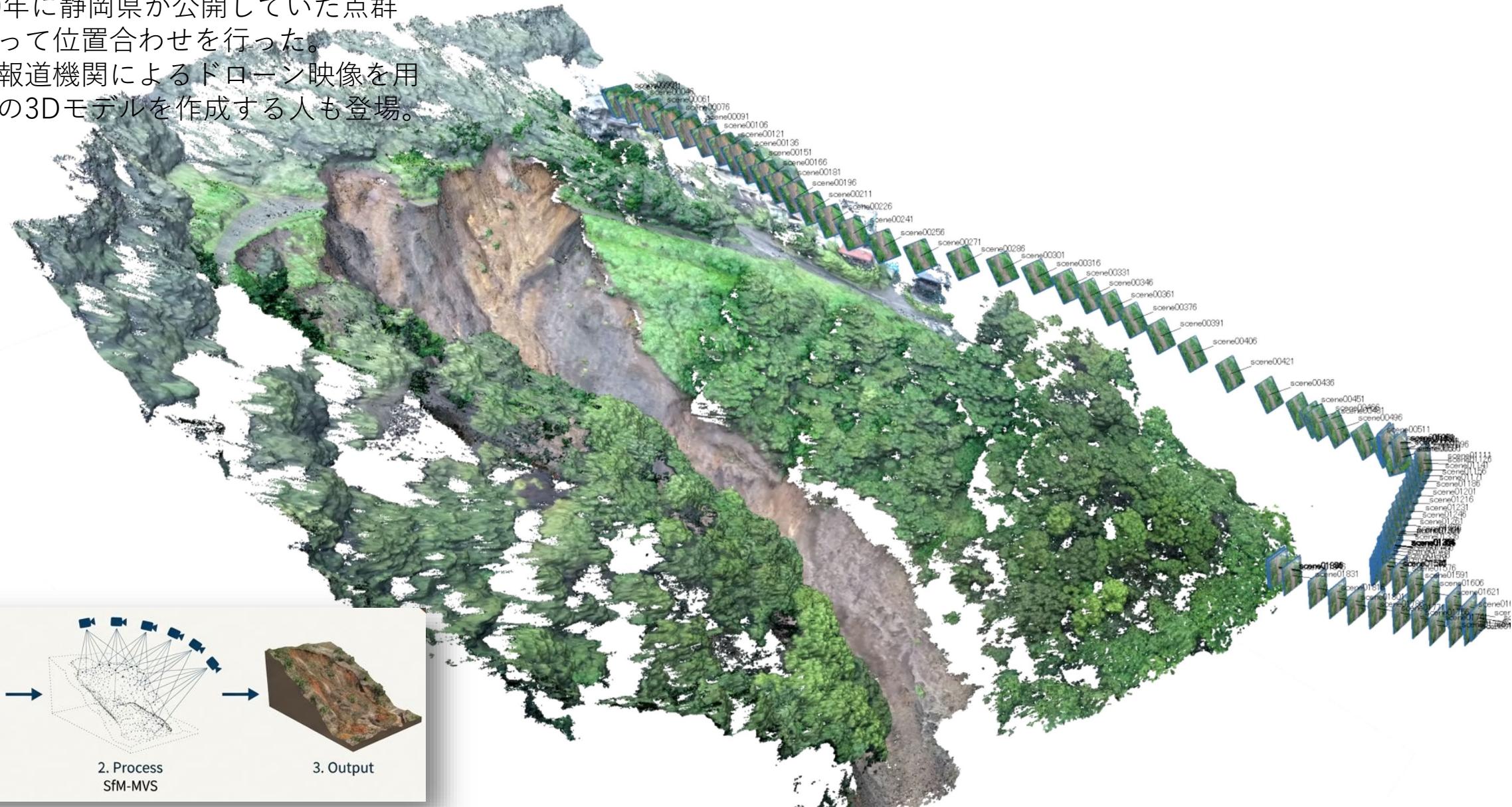
静岡県が公開したドローン映像からの3Dモデル構築

あるものでなんとかする

2021年7月4日 13時頃

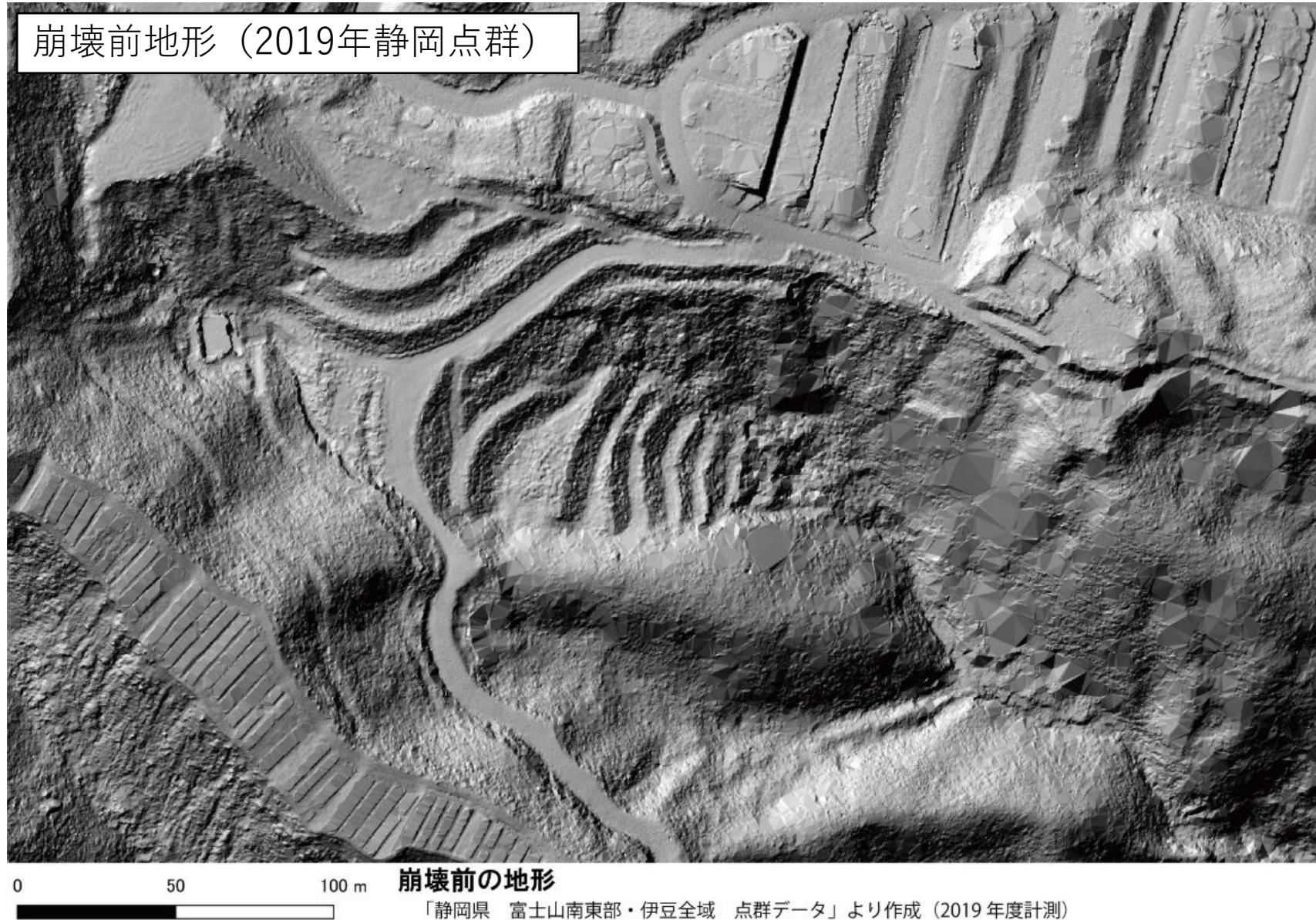
(発生翌日)

動画から切り出した画像には座標情報がない
ため、2020年に静岡県が公開していた点群
データを使って位置合わせを行った。
同時に、報道機関によるドローン映像を用
いて下流側の3Dモデルを作成する人も登場。



2021年7月4日 (発生翌日) 13:00頃

崩壊前地形 (2019年静岡点群)



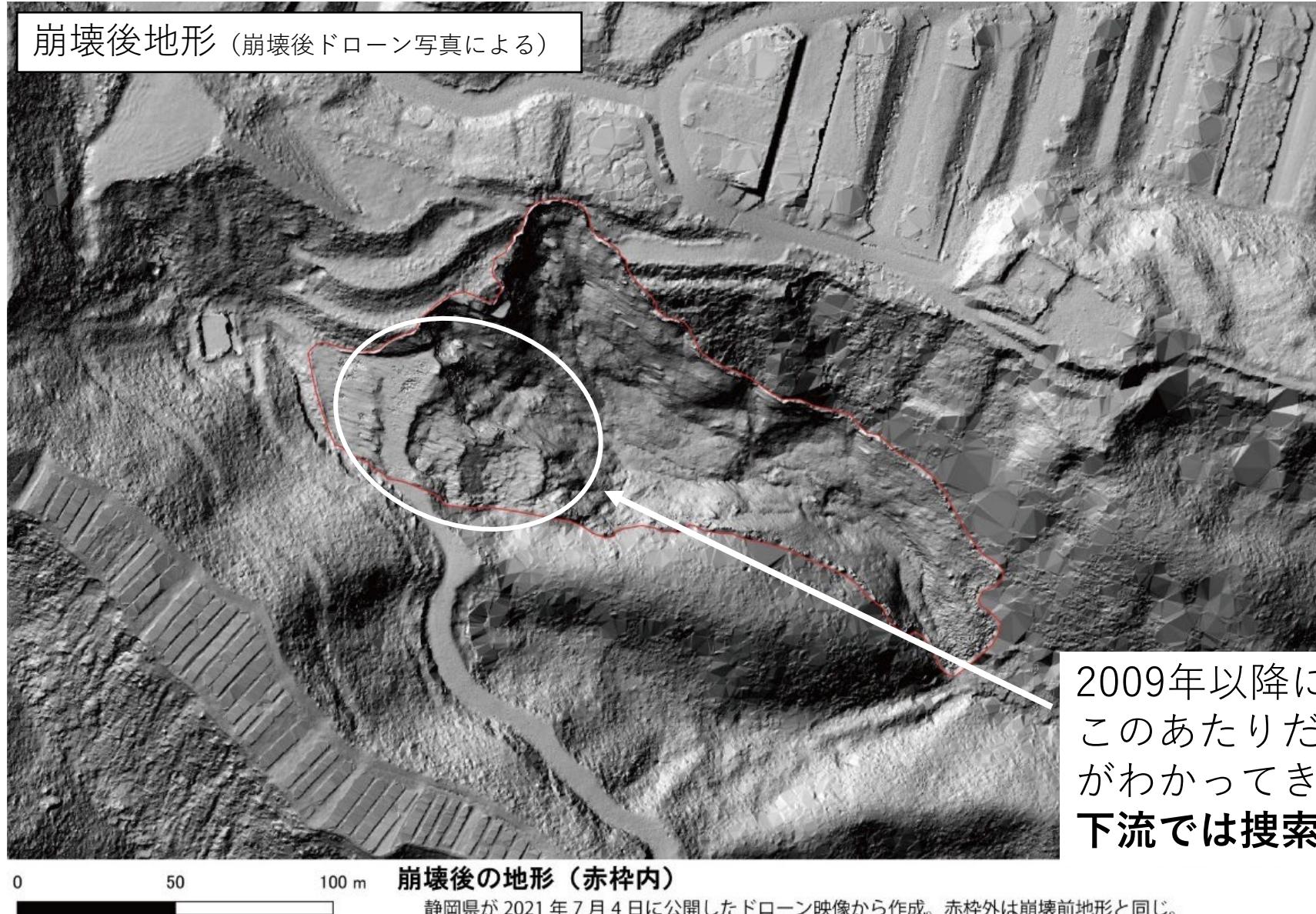
ドローン写真から作成した仮データにより、土石流発生前後の地形変化を把握。

54,000m³の盛土全部が崩れたわけではなく、盛土の一部は斜面内に残存し、残存した盛土の背後には亀裂等が入っていることが明らかに。2009年より古い時期の盛土も崩壊していた。

このデータからも崩壊土砂量は算出してみたものの、ドローン動画から作った地形データの精度がわからなかったので未公表とした（結果的には比較的良い数値ではあった）。

2021年7月4日 (発生翌日) 13:00頃

崩壊後地形 (崩壊後ドローン写真による)



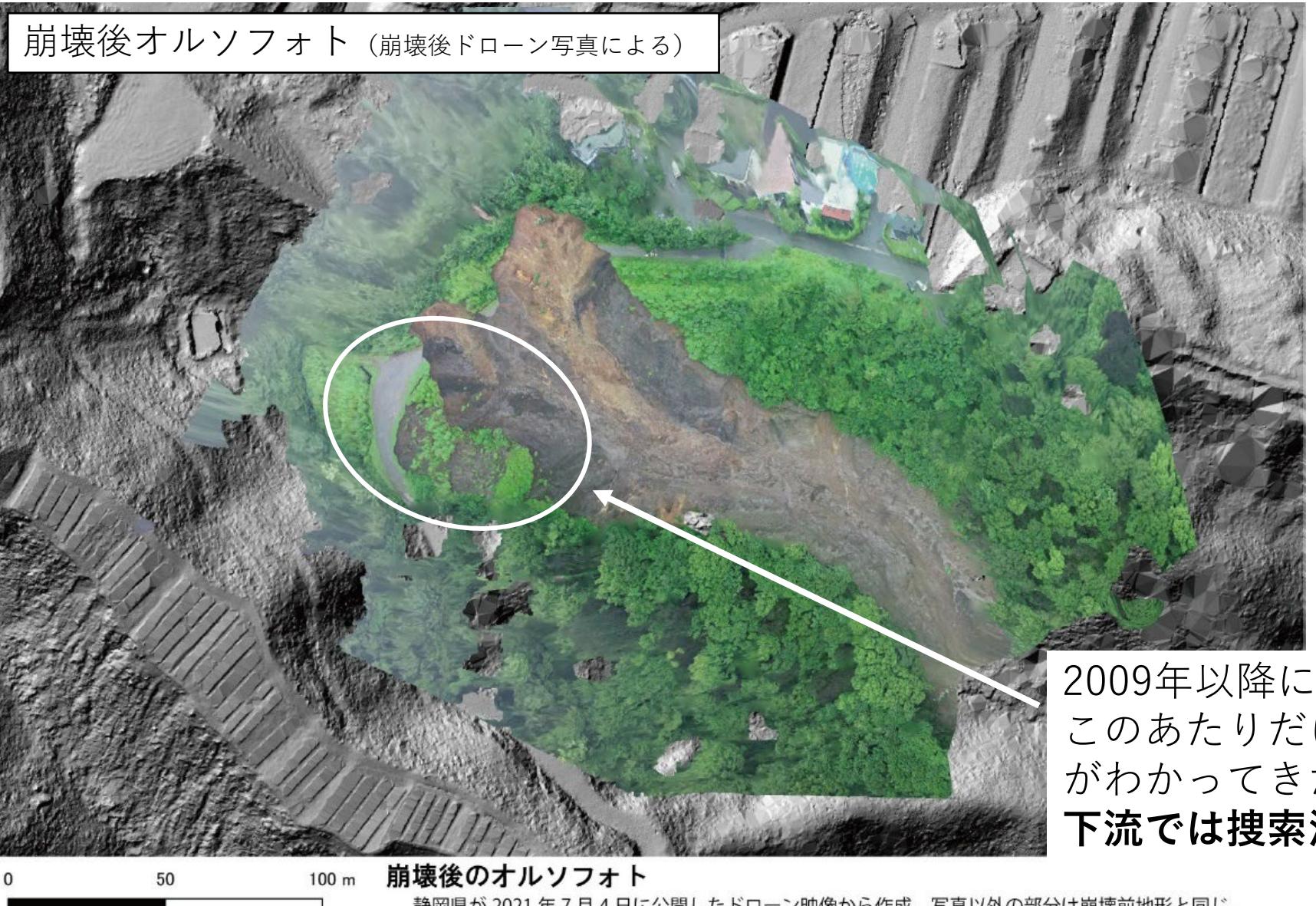
2009年以降に作られた盛土のうち、このあたりだけが崩れ残っているのがわかつってきた。背面亀裂もある。下流では搜索活動がはじまっていた

ドローン写真から作成した仮データにより、土石流発生前後の地形変化を把握。

54,000m³の盛土全部が崩れたわけではなく、盛土の一部は斜面内に残存し、残存した盛土の背後には亀裂等が入っていることが明らかに。2009年より古い時期の盛土も崩壊していた。

このデータからも崩壊土砂量は算出してみたものの、ドローン動画から作った地形データの精度がわからなかつたので未公表とした（結果的には比較的良い数値ではあった）。

2021年7月4日 (発生翌日) 13:00頃



ドローン写真から作成した仮データにより、土石流発生前後の地形変化を把握。

54,000m³の盛土全部が崩れたわけではなく、盛土の一部は斜面内に残存し、残存した盛土の背後には亀裂等が入っていることが明らかに。2009年より古い時期の盛土も崩壊していた。

このデータからも崩壊土砂量は算出してみたものの、ドローン動画から作った地形データの精度がわからなかったので未公表とした（結果的には比較的良い数値ではあった）。

2009年以降に作られた盛土のうち、このあたりだけが崩れ残っているのがわかつってきた。背面亀裂もある。下流では搜索活動がはじまっていた

2021年7月5日 2:17 (発生2日後)

崩壊範囲の3Dデータ公開



Atami Izusan Landslide 20210703

3D Model

Y_Suzuki

Download 3D Model Add To Embed Share

Triangles: 1.8M Vertices: 688.4k More model information

2021年7月3日に静岡県が撮影したドローン映像から作った伊豆山土石流災害の崩壊地の3Dモデルです。

2021年7月3日静岡県熱海市土砂災害動画（ドローン映像）3つの映像のうち、「ドローン撮影動画3」を使用 https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/20210703-atami-movie?fbclid=IwAR0dY-Xp0WbjOk2xZa8u0ngwL6KVJlq-8bMFm3HWz4r-Bba4UH8XR_CU

この3Dモデルから作成したDEMデータおよびオルソフォト

EDIT PROPERTIES EDIT 3D SETTINGS

IN COLLECTIONS

- World events alban (30 items)
- Fold wksee (45 items)
- 常用 djdongzi (33 items)

SUGGESTED 3D MODELS

- Atami Landslide Disaster 20210703 h26m11d15

Sketchfab (3Dデータ共有サイト) で崩壊地の3Dデータを公開。200回以上ダウンロードされ、バーチャル空間の構築などを行う個人も現れた。

この3Dデータからオルソフォトと地形データ (DSM) も作成

のちにDSMとオルソをG空間情報センターでも公開。防災クロスビューなどにも。

2021年7月4日 23:01
(発生翌日)

報道機関が撮影したドローン映像から作成した3Dデータ。各種利用の際にはライセンス上の問題があった

今後もデータのライセンスは重要な課題

→能登半島地震の際には報道機関から
2次利用可能な形で映像が公開された。

PLATEAU互換のtoMapで作成されています。
できることがあれば、協力させて下さいと言つていただきましたので、こちらのグループにも招待させていただきたいと思います。

オープンなデータを使っていないので公式に使えないのが悔しいのですが… という事でしたが、これは多くの方が感じている事で東日本大震災から進歩がない点でモヤモヤします。

<https://youtu.be/5liJ7Nv3fx4>



今後の課題はデータの扱いですね

ホロラボよtoMAPとうちのSYMMETRYも使ってるオープンソースの部分が同じなので、データはどちらでも使えるのが良いですね



龍 lilea / Ryo Fujiwara @lileaLab · 7月4日 熱海の土石流。

現地の様子を3D化してみた。

立体化する事で現場状況を分かりやすく安全に把握するのに役立たないだろうか。



84

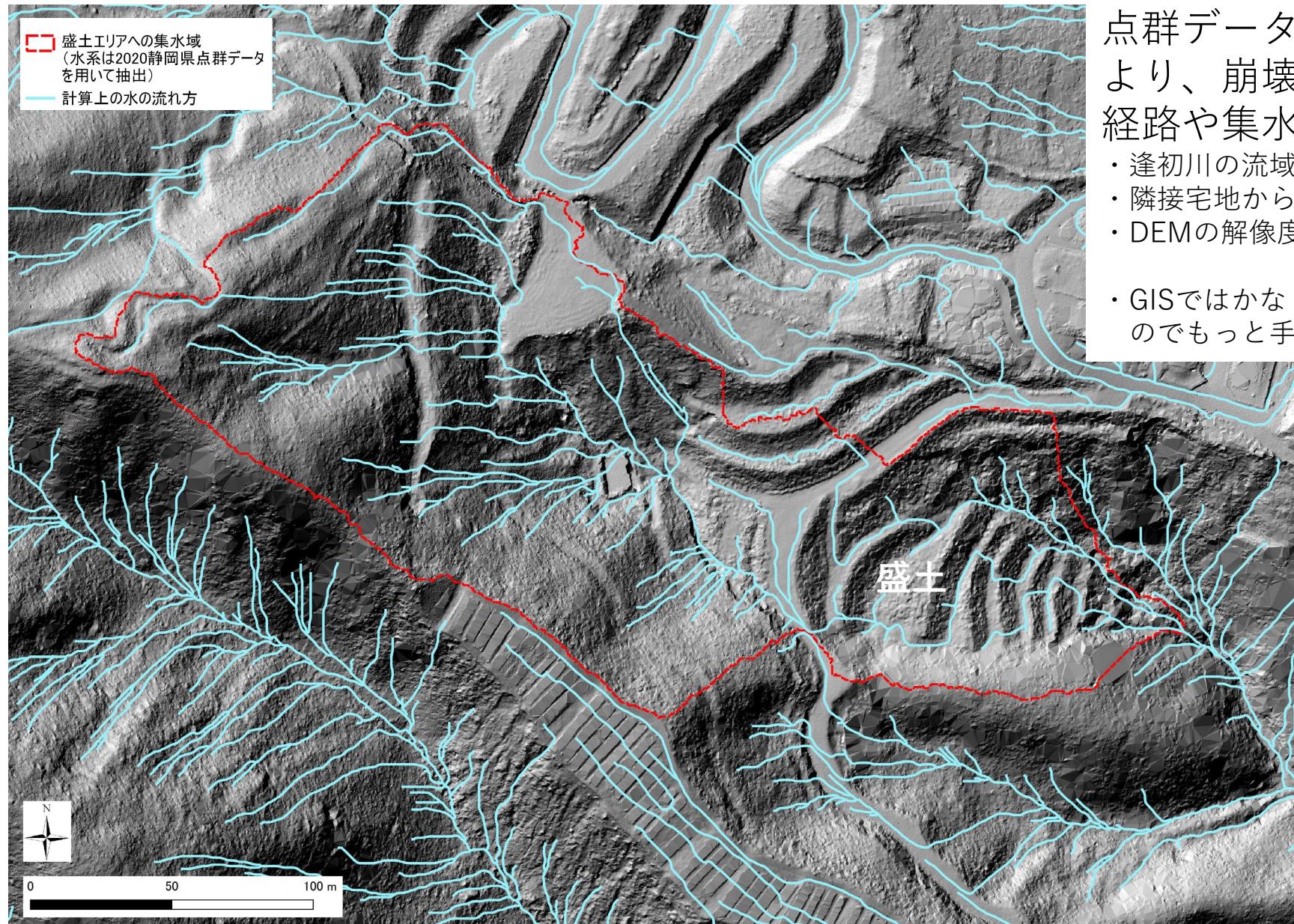
1.4万

4.1万



2021年7月5日 (発生2日後)

水はどこからやってきたのか



点群データをもちいた水系解析などにより、崩壊した盛土に集まる表流水の経路や集水域を可視化

- ・逢初川の流域はとても狭い
- ・隣接宅地からの流入はなさそう
- ・DEMの解像度にかなり依存
- ・GISではかなり基本的な解析で有用な情報でもあるのでもっと手軽にできるようにならないか。

2021年7月5日 12:52
(発生2日後)

青山学院大古橋さん、合流



静岡県が発災後に取得したデータの
ライセンスやサポートチーム作成
データの公開などが加速

作ったデータの再利用を促進

オープンデータから各種解析さ
れた情報を再度オープンな形で
流通させることも大切。



今、青学の古橋先生をご招待しました

青山学院大学の古橋です。どうぞよろしくお願ひいたします。



青山学院大学の古橋です。どうぞよろしくお願ひいたします。

OpenStreetMap に伊豆山の土砂災害エリアをインポートした張本人です。

<https://www.openstreetmap.org/#map=16/35.1147/139.0807>



さんが古橋 大地さんに返信しました

OpenStreetMap に伊豆山の土砂災害エリアをインポートした張本人です。 ...

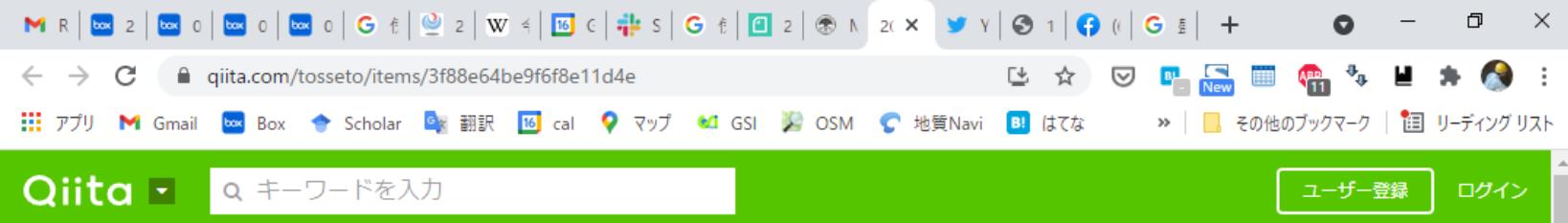
宜しくお願ひします。



OpenStreetMap に伊豆山の土砂災害エリアをインポートした張本人です。 ...

FBで熱海災害のオルソモザイクの共有ができない件をご指摘頂いていたの
で、反応してしまいましたw





各種データの公開が加速

駒沢大瀬戸先生によるまとめサイト
<https://qiita.com/tosseto/items/3f88e64be9f6f8e11d4e>

→ 作業を行っている当事者だけでは
解析データやその作成方法の公表まで手が回らない。ライセンスをどう
するのかも課題。

静岡県庁
国土地理院
民間企業による計測データ（オープンデータ）
オープンデータを加工・解析したマップ
災害地図情報のポータルサイト
参考資料

当時は瀬戸さんが頑張ってまとめて
くださいました。
今ならこの手の情報収集はもっと早く
できるかも。

The screenshot shows a dataset page from geospatial.jp. The URL in the address bar is geospatial.jp/ckan/dataset/20210703-atami-dronelazer. The page title is "2021年7月3日静岡県熱海市土石流災害ドローンレーザー計測データ". The main content area displays the following information:

- 2021年7月3日静岡県熱海市土石流災害ドローンレーザー計測データ**
- 2021年7月3日静岡県熱海市土石流災害ドローンレーザー計測データ**
- 2021年7月3日午前10時30分ごろ静岡県熱海市伊豆山地区にて土石流が発生しました。被災された皆様に心よりお見舞い申し上げ、1日も早く元の生活を取り戻せますように祈念いたします。**
- データ取得 :** 株式会社東日
- データ掲載 :** 静岡県交通基盤部
- 計測日 :** 2021年7月6日
- 更新情報 :** 2021年8月6日 確定値データに差し替えました。
- 注意 :** 最も大きなファイルサイズは約4.6GB程度あります。ダウンロードに際しては、帯域によっては時間がかかることがあります。保存先の空き容量にご注意ください。
- データ :**
 - 3次元点群データ** (LAS形式) - 2021年8月6日 確定値データに差し替えました。 [詳細]
 - 3次元メッシュデータ** (TXT形式) - 10cm, 50cm, 100cm間隔のメッシュデータです。更新情報 2021年8月6日 確定値データに差し替えました。 [詳細]
 - DSM・DEM画像** (TIFF形式) - 取得したレーザー計測データを基に作成したDSM画像、DEM画像です。更新情報 2021年8月6日 確定値データに差し替えました。 [詳細]
 - 主題図** (PDF形式) - 地図情報レベル1000のDEM陰影図、DSM陰影図、等高線図及び等高線図+DEMのPDFファイルです。更新情報 2021年8月6日... [詳細]
 - オルソ画像** (TIFF形式) - GeoTIFF形式の2cm、5cm解像度のオルソ画像データです。ファイルサイズは約4.6GBです。更新情報 2021年8月6日... [詳細]

2021年7月7日 (発生後4日)

発生後地形データの取得と公開

7月6日に実施されたドローンレーザー計測のデータ処理が終わり、即時オープンデータ化された。

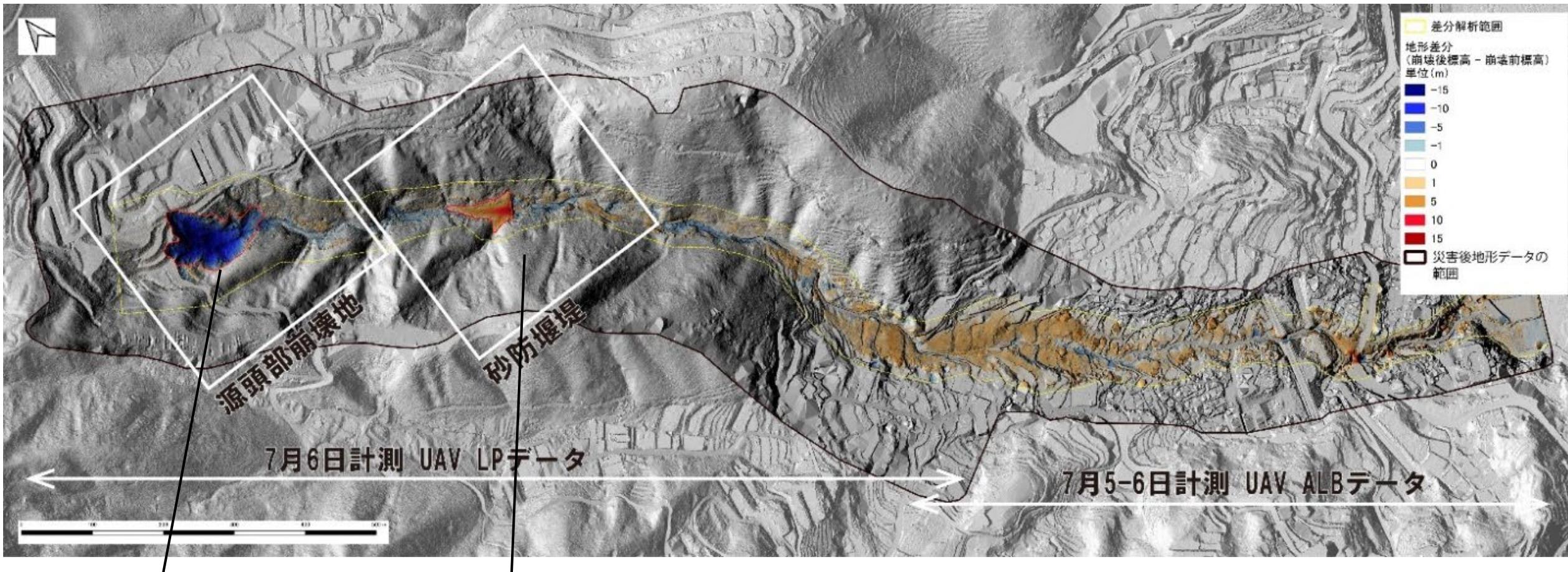
静岡県災害協定による計測 : (株) 東日
自主計測 : (株) ウィンディネットワーク

ウィンディネットワークが取得したデータについては、Potreeによるビューアも公開

https://github.com/crisismappersjapan/atami20210706izusan0000vshizuoka01uav_lidar

2021年7月8日 (発生後5日) 早朝

災害発生後のデータと2019年データ
の差分による地形変化の把握



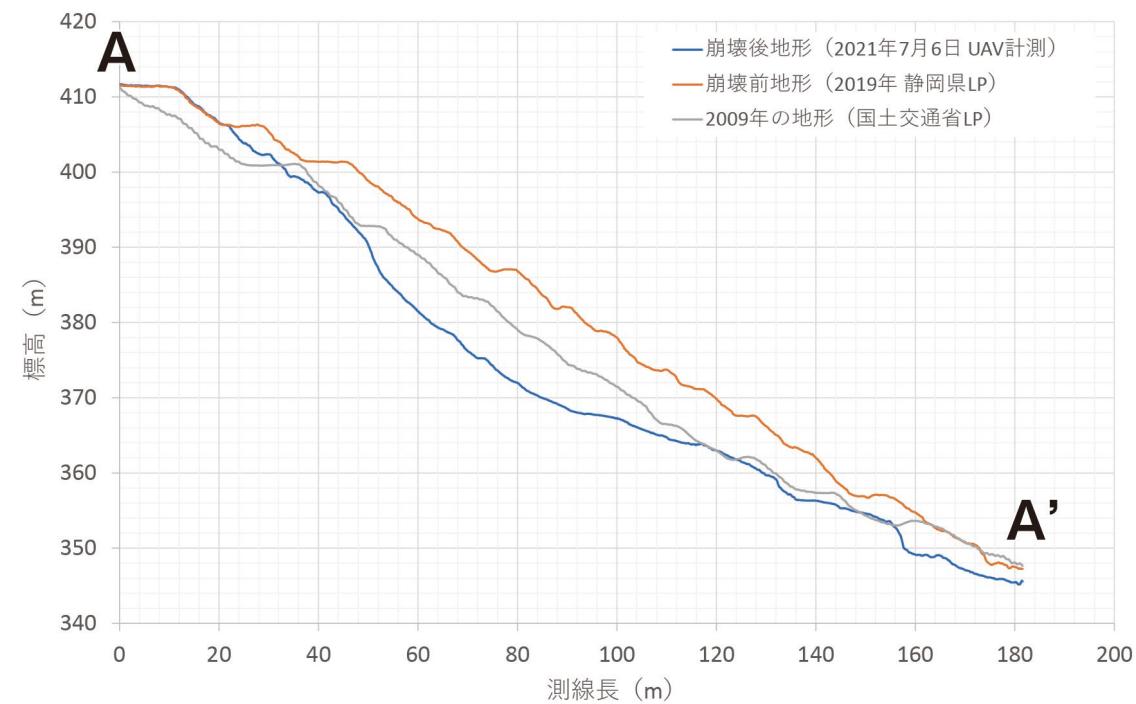
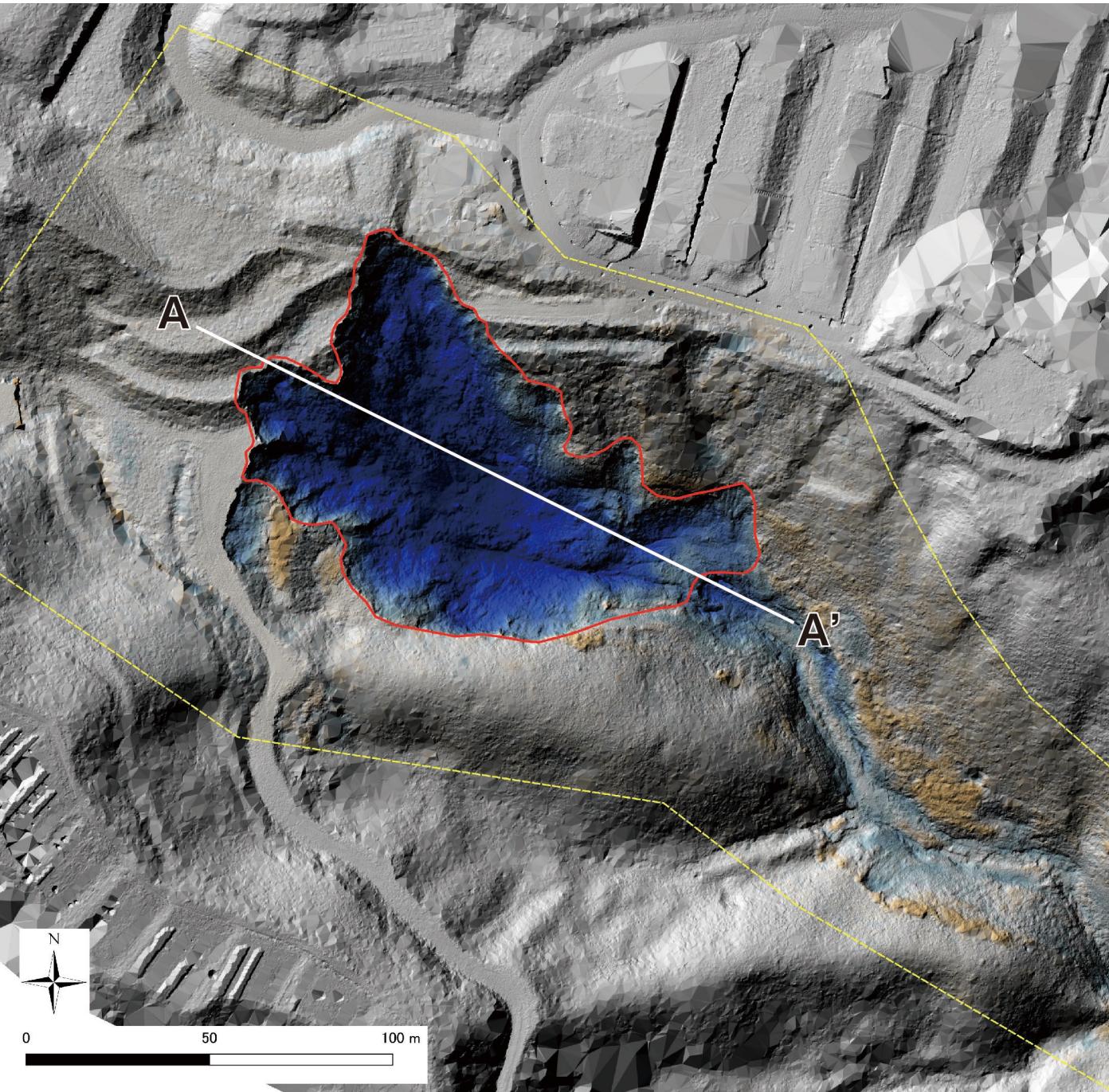
約56,000m³が崩壊



約7,500m³を砂防ダムが捕捉

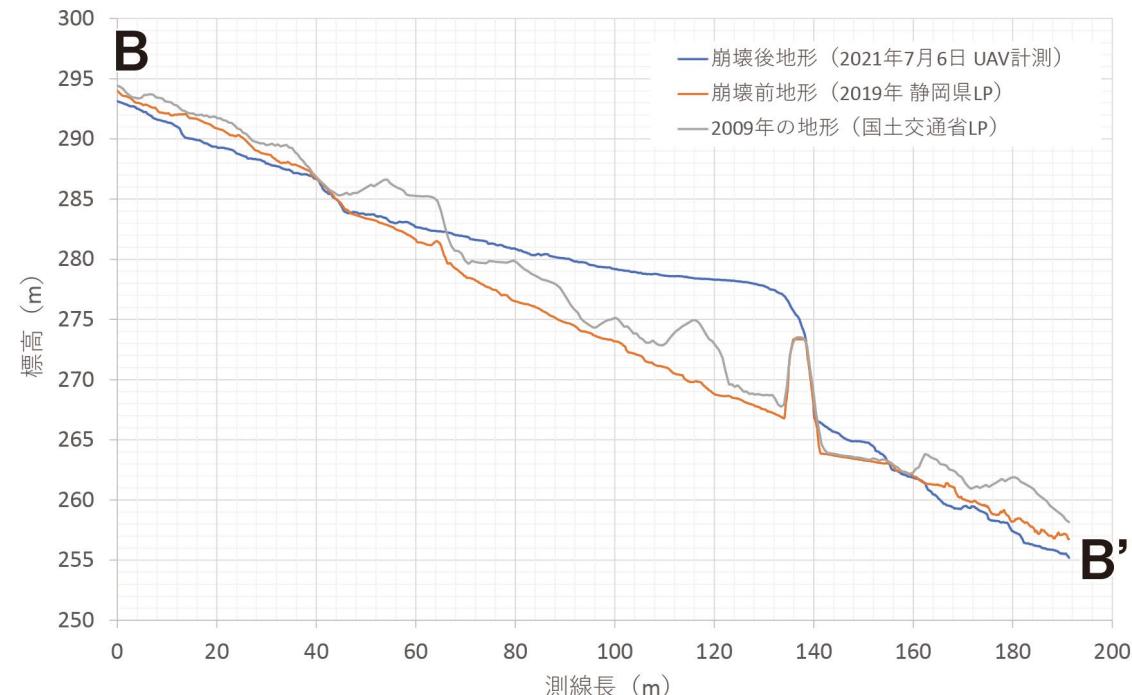
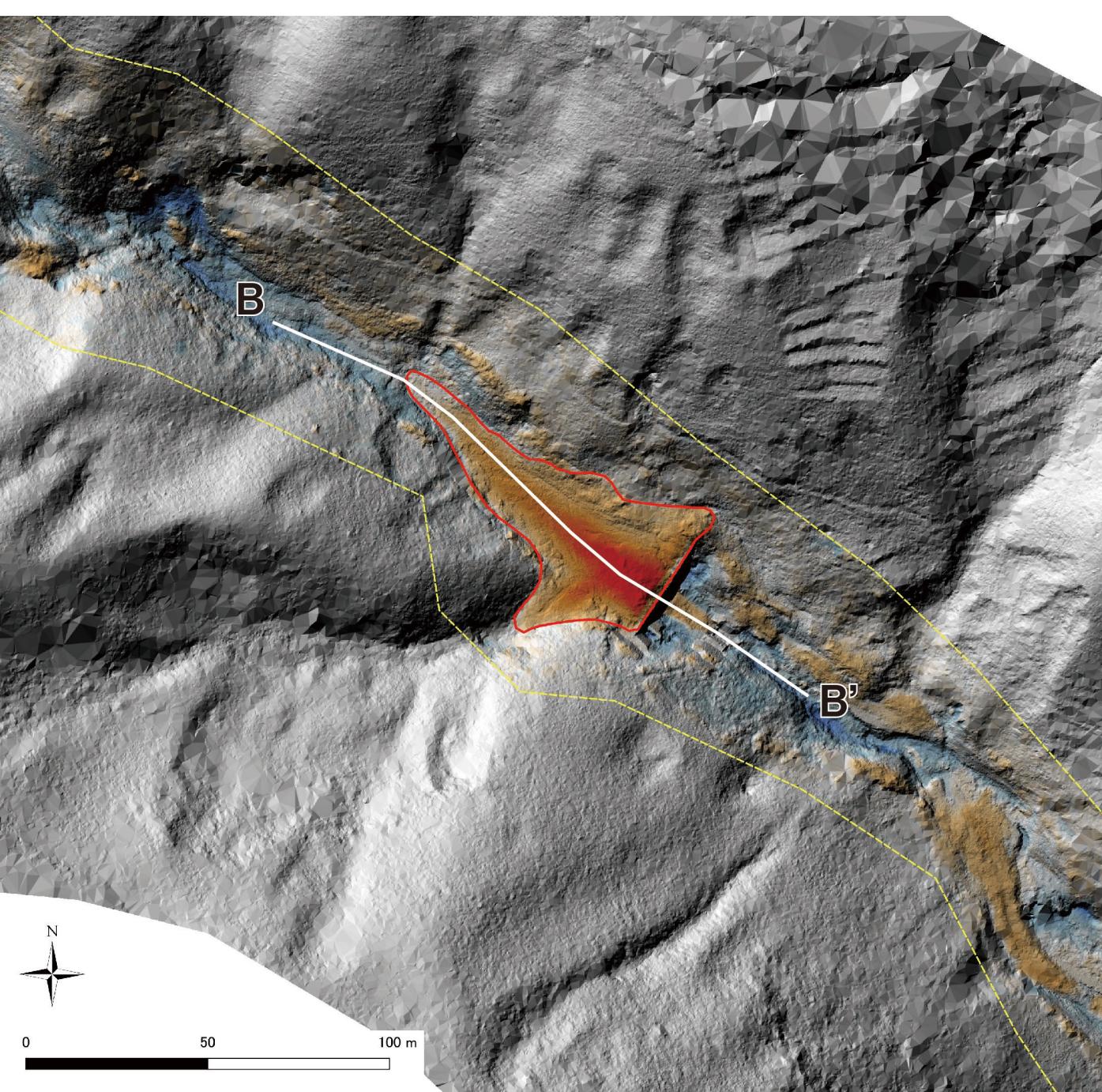


残りの大部分が下流へ



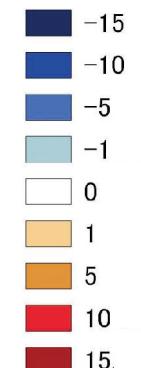
2019年（崩壊前）と崩壊後の地形差分により、崩壊土砂量を**約56,000 m³**と見積もる。

盛土の一部は残存
2009年より前の盛土も崩れていた。



□ 差分解析範囲

地形差分
(崩壊後標高 - 崩壊前標高)
単位 (m)



□ 土砂量算出範囲

砂防えん堤付近の地形差分

2019年（崩壊前）と崩壊後の地形差分により、えん堤に捕捉された土砂量を約7,500 m³と見積もる。計画された効果量（4200 m³）よりも多くの土砂を捕捉。新幹線などの施設を守ったかもしれない。下流への被害すべてを防ぐには不足。



2021年7月8日 17:30
(発生後5日)

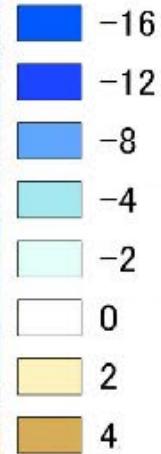
崩れ残り盛土の体積算出

紫破線の範囲が盛土が残存していると推定される範囲。
A領域は現在変状の見られる範囲
B領域は現在は変状が見られない範囲

A領域に含まれると推定される残存盛土体積 約9400m³
A+B領域に含まれると推定される残存盛土体積 約2万m³

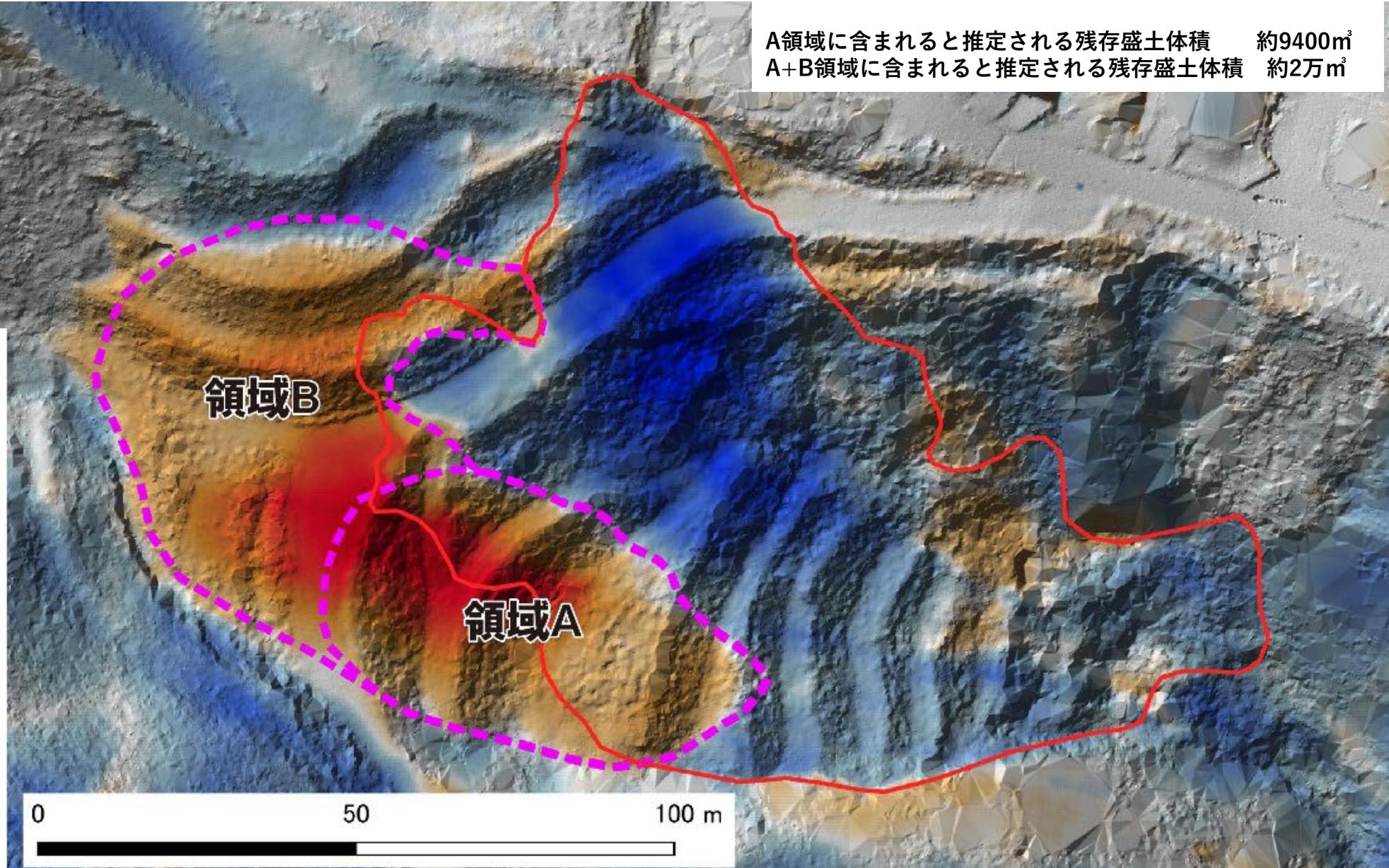


地形差分
崩壊後DEM - 盛土前2009年DEM
単位(m)



2021年崩壊範囲

想定される残存盛土範囲





不安定（と考えられる）残存盛土部には伸縮計が設置された。
→しきい値を超えるとエリアメールで警報が送られる仕組みが作られた。

地形変化の定量的な把握

谷の中に大規模な盛土がされる前

2009年
国土交通省LPデータ
(非オープンデータ)

盛土は終わり、崩壊直前の形

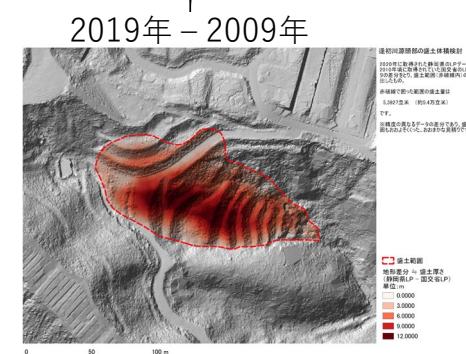
2019年
静岡県LPデータ
(静岡点群データ)

崩れた後の地形

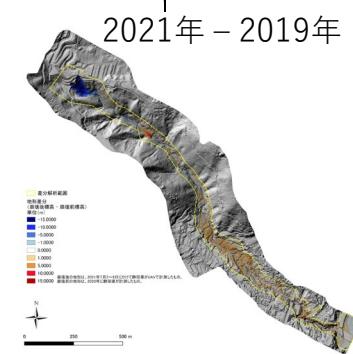
2021年7月9日
ドローンLPデータ
(崩壊後点群データ)

複数時期の地形データがあったため、
• どのような盛土がされていた場所で
• どれくらいの量の土砂が崩れて
• まだ崩れていない量がどれくらいなのかを把握したかった。

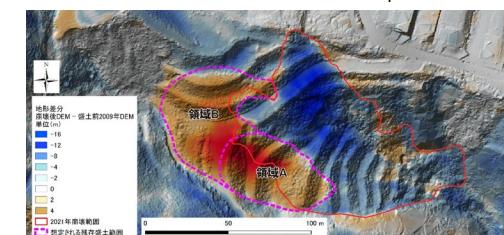
下流ではすでに捜索活動がはじまっていた。
災害の発生原因を知りたいのではなく、まずは何が起こっているのかを定量的に把握したかった。



盛土量の算出



崩壊後の土砂移動量の算出



7月3日に崩れなかった盛土の抽出と残存土砂量の算出

なぜ迅速な初動対応が可能だったのか

データ基盤

VIRTUAL SHIZUOKAによる高精度なオープンデータの事前整備があったこと。

人的基盤

点群活用を通じた産官学の技術者ネットワークが平時から存在したこと。

機動力

発災直後に、専門知識を持つ有志によるサポートチームが自発的に機能したこと。

デジタル環境

オンラインツールを駆使し、迅速な情報共有と分析結果の検証が実施されたこと。

官民連携

チームと県の意思決定者を繋ぐ、ハブとなる県職員の存在があったこと。

人的対応の課題と限界

成功の裏で、初動対応は個人の高い専門性と多大な負荷に依存していた。

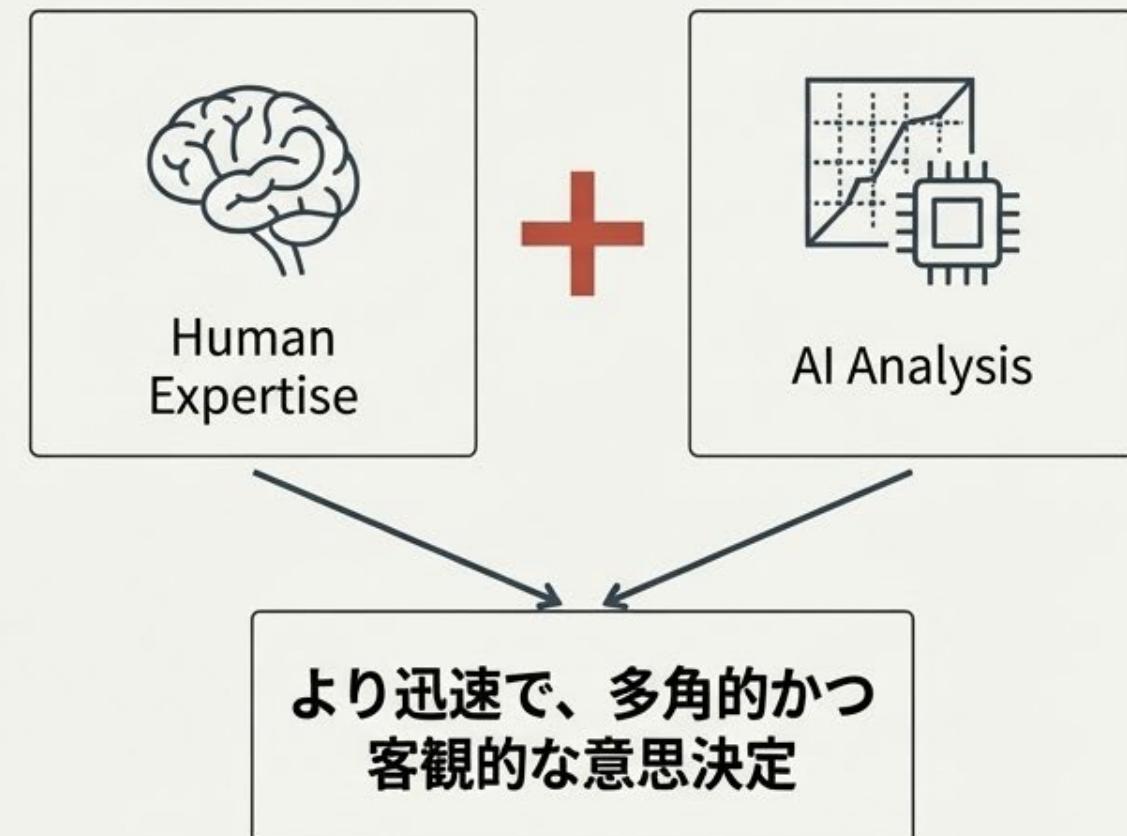
- 極度の時間的制約: 救助活動と並行し、限られた時間内での解析が求められた。
- 高い認知負荷: どの解析を優先すべきか、結果は妥当か、という判断が常に求められた。
- 検証の難しさ: 緊張状態の中、十分なクロスチェックを行うことは困難だった。
- 心理的負担: 「見落としはないか」「他にもやるべき解析があるのでは」という不安が常に伴った。
- 翻訳・伝達コスト: 解析結果を行政や一般向けにわかりやすく説明する資料作成の負担が大きかった。

次なる災害対応へ：思考の”相棒”としてのAI

AIは専門家を代替するのではなく、人間の思考を拡張し、判断の幅を広げる”相棒”となりうる。 **AI解析はブラックボックスな部分も多い。技術者の思考を拡張する方向がいいのではないか。人命がかかる局面では人が責任を持って判断する必要はある。**

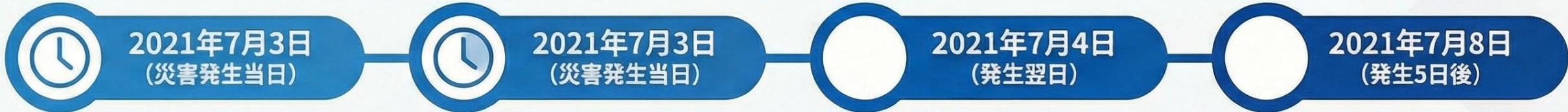
AIが担える役割

- **解析の高速化・多様化**: 地形差分以外の多様な手法で崩壊土砂量を並行して推定し、人間の分析を補強する。
- **報告・可視化の自動生成**: 行政説明資料のドラフトや可視化図を自動で生成し、人間の負担を軽減する。
- **バイアスの軽減**: 人間とは異なる視点で代替的な分析を提供し、思考の癖や視野狭窄を補正する。
- **プロセスの記録**: 作業・判断プロセスを体系的にログ化し、事後検証や知見の継承を容易にする。



自動化については、定型作業はうまくいくが災害対応ではそうもいかないことが多い

熱海土石流災害：オープンデータが拓いた迅速対応

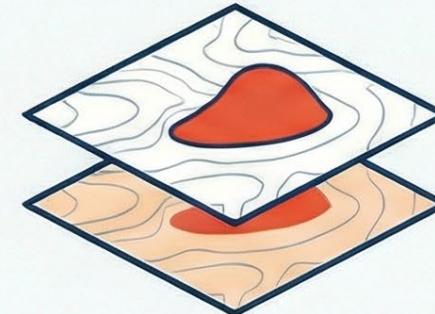


発生から約5時間後、
専門家チーム結成



オンライン上で県の職員、研究者、民間技術者が「静岡点群サポートチーム」を結成し、公開データを元に解析を開始。

発生から約11時間後、
原因の「盛土」を特定



災害前（2019年）と盛土前（2009年）の地形データを比較し、崩壊地点に大規模な人工の盛土があったことを発見。

2021年7月4日
(発生翌日)

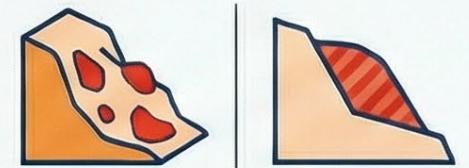
盛土の土量を
約54,000m³と算出



災害の規模感を定量的に把握し、
その後の調査・救助活動の方針
決定に貢献した。

2021年7月8日
(発生5日後)

二次災害リスクを
可視化



崩壊土砂量
約56,000m³

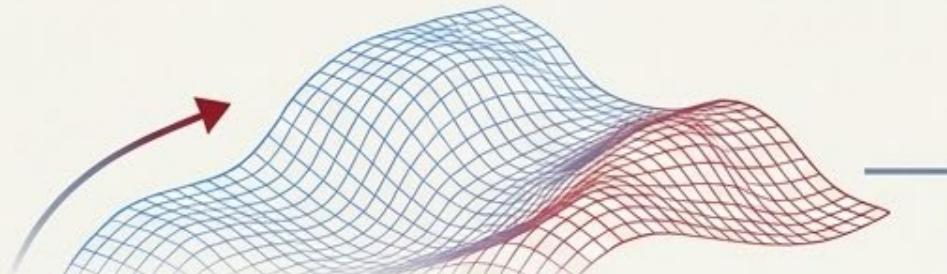
斜面に残る
不安定な盛土が
約20,000m³

災害後のデータから、崩壊土砂量
約56,000m³と、斜面に残る不安定
な盛土が約20,000m³あることを推
定し、救助隊の安全確保に繋げた。

将来的には作業ログをもとにレポートや手順をまとめてくれるようになるかも

次のフロンティアへ：単なる「可視化」から「知識インフラ」へ

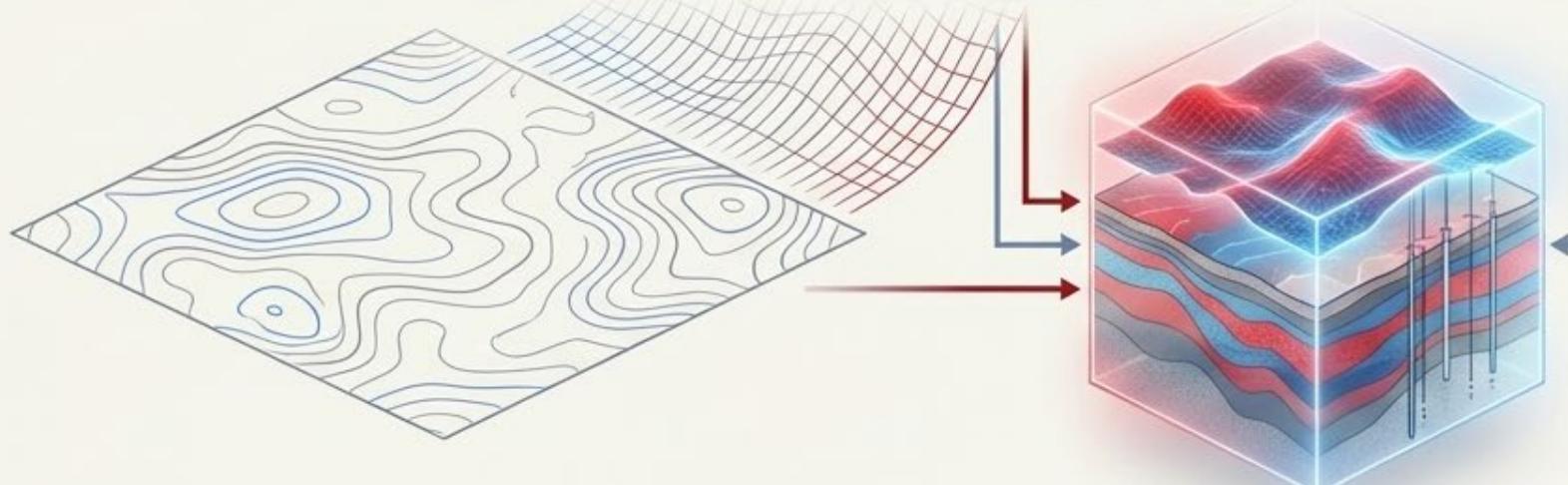
「人が読める」だけでなく「AIが読める」ことも大切



「機械が直接扱える仕様へ」

メタデータや統合IDを整備し、AIによる自動的なデータ間連携を可能にする。

これまでのオープンデータは「人間の閲覧」が前提だった。
これからは、AIが直接利活用できるデータ基盤が求められる。



「地表から地下までを統合する知識インフラ」

標高タイルで実現した地表の「動的」アクセスを、地質・地下情報へと拡張する。