

# 令和4年度 第2回 ふじのくにi-Construction推進支援協議会

日時：令和5年3月6日（月）9:30～12:00

場所：オンライン（ZOOM）

## 議事次第

### 1. 開会挨拶 5分

### 2. 議事

#### (1) 3次元点群データ等を用いた災害査定対応 50分

- ・ 「デジタル技術を活用した安全かつ効率的な災害復旧事業」（国土交通省防災課 小杉係長）・・・15分
- ・ 事例「被災が見えない水中でも、点群とVRで可視化した災害査定のDX」（浜松土木事務所 福田主査）・・・20分
- ・ 事例「LiDAR搭載端末を用いた災害査定資料作成の効率化作業」（建設政策課 石橋技師）・・・10分

質疑5分

#### (2) データ取得・活用に関する各社の取組 60分

- ・ 「（国）473号福用地区 災害現場における3次元データの利活用」（大鐘測量設計 荒井様）・・・10分
- ・ 「デジタル技術を活用した災害時における事例報告及び、3Dデータ活用の多様化に向けての取り組み」（ウインディネットワーク 松崎様）・・・15分
- ・ 「台風15号災害に学ぶ」（フジヤマ 市川様）・・・15分
- ・ 「あってよかった～LPデータ。（LPデータから被災前の地形を再現した事例 河道閉塞）」（昭和設計 岩崎様）・・・15分

質疑5分

#### (3) 情報提供 30分

- ・ ICT活用分析結果・アンケート簡略化・・・10分
- ・ 完成形状の取得について・・・15分

質疑5分

### 3. 閉会 5分

デジタル技術を活用した災害時における事例報告及び、  
3Dデータ活用の多様化に向けての取り組み

株式会社ウインディーネットワーク  
松崎 康治

・ 令和5年3月6日 @remote

はじめに

## 会社 & 自己紹介



### 会社紹介

株式会社ウインディーネットワーク

本社:静岡県下田市

創業:S34年 <https://www.windy-net.co.jp/>



ウインディー海洋調査技術研究所

～海洋調査や建設コンサルタントを中心に、  
お客様のビジネスや研究調査を支援する**ベンチャー企業**です～  
(弊社HPトップページより)

### 自己紹介

氏名:松崎 康治(まつざき やすじ)

所属:ウインディー海洋調査技術研究所 営業企画G

無人観測船のディレクター

目的は**無人運航の先を見据えて**

海洋調査(海中・海底・地層)の定期観測と試験

海底放射能観測 \*JAEA共同調査



無人環境観測船Windy-3S号  
船舶番号 109-18 福島

## 1. デジタ技術を活用した災害時における事例報告

- ✓ ドローン観察
- ✓ 3次元データ比較(3次元測量)
- ✓ 3Dシミュレーションの活用

## 2. 3次元データ活用の多様化に向けての取り組み

- ✓ 都市計画
- ✓ 教育・文化観光
- ✓ GX(海洋環境)

## 3. 情報、他

# 1. 災害時デジタ技術を活用した事例報告

## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

- ✔ ドローンによる遠隔映像を近影で確認  
現場状況を**安全**に遠隔共有。

 社内では、各部門のタスクを共有しながら最適工程を行った。

- ✔ 静岡県オープンデータ(LP)との比較  
災害前後の3次元データを比較し、現場の**変化を正確に**把握。

 社内では、公開されているデジタルデータの利用し考えるスキルアップにつながった。

- ✔ 合意形成(膨大な情報量の有効利用)  
視覚的で分かりやすい完成予想図を作成し**事業の迅速な推進**を支援。

 社内では、3Dシミュレーションをつうじて2D⇒3Dへの理解度が浸透した。

# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

- ✓ ドローンによる遠隔映像を近影で確認【DIPS申請済み】  
現場状況を安全に遠隔共有。



アウトプット

タスク間を共有し最短経路で作業工程を短縮  
3D計測 & 3D設計

- i 離岸堤、港内でも水中ドローンによる遠隔映像を活用中

# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

- ✔ 静岡県オープンデータとの比較(3次元測量)【DIPS申請済み】  
災害前後の3次元データを比較し、現場の**変化を正確に把握**。

**アウトカム** タスク間の共有で最短経路を導き出した結果⇒**作業工程を短縮**

### 3D計測

LPオリジナルデータから樹高・建物高さなどの  
**コントロールポイント**を数値化



### 3D設計

LPグラウンドデータと現地映像から  
**構造検討を考察**



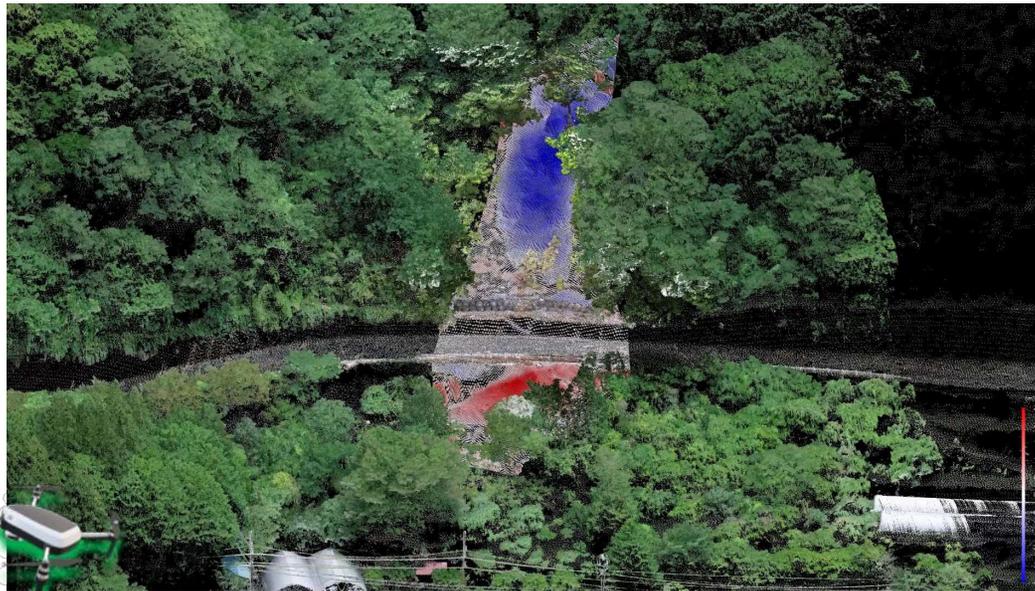
# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

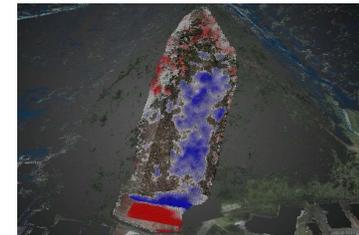
- ✔ 静岡県オープンデータとの比較(3次元測量)【DIPS申請済み】  
災害前後の3次元データを比較し、現場の**変化を正確に**把握。

### 3D計測

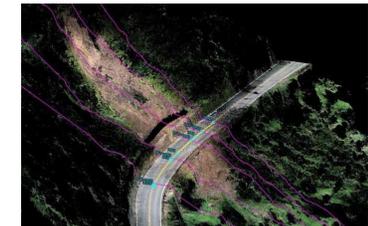
LPオリジナル+グラウンドデータと観測データの合成



土量分布(崩壊)



構造設計用横断面の算出



**i** 水中部など状況に応じて**UAVグリーンレーザー**で3次元測量を活用中

# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

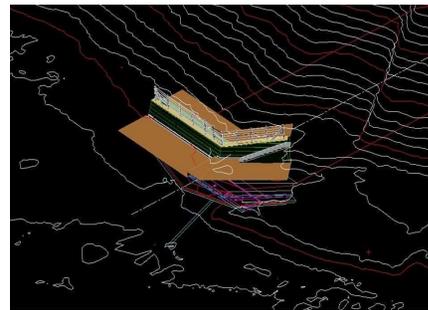
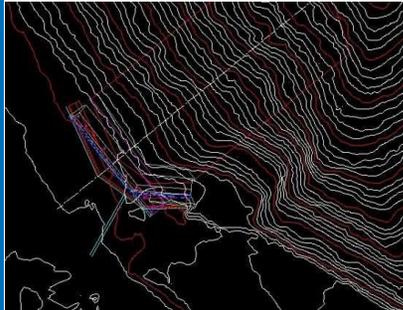
- ✔ 静岡県オープンデータとの比較(3次元測量)【DIPS申請済み】  
災害前後の3次元データを比較し、現場の**変化を正確に**把握。

### 3D設計



- 3D計測データ
- 国土地理院地図アーカイブ情報(地形や周囲の変化を知る)

擁壁工 ソリッドを構築



法面工



3D点群データ上にスweepを構築

# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

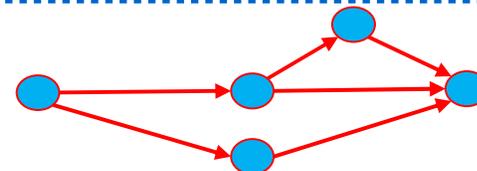
## 【R4災害】下田市敷根土砂災害現場他

- ✓ 合意形成(膨大な情報量の有効利用)  
視覚的で分かりやすい完成予想図を作成し**事業の迅速な推進**を支援。

3D点群データで3DCGシミュレーション

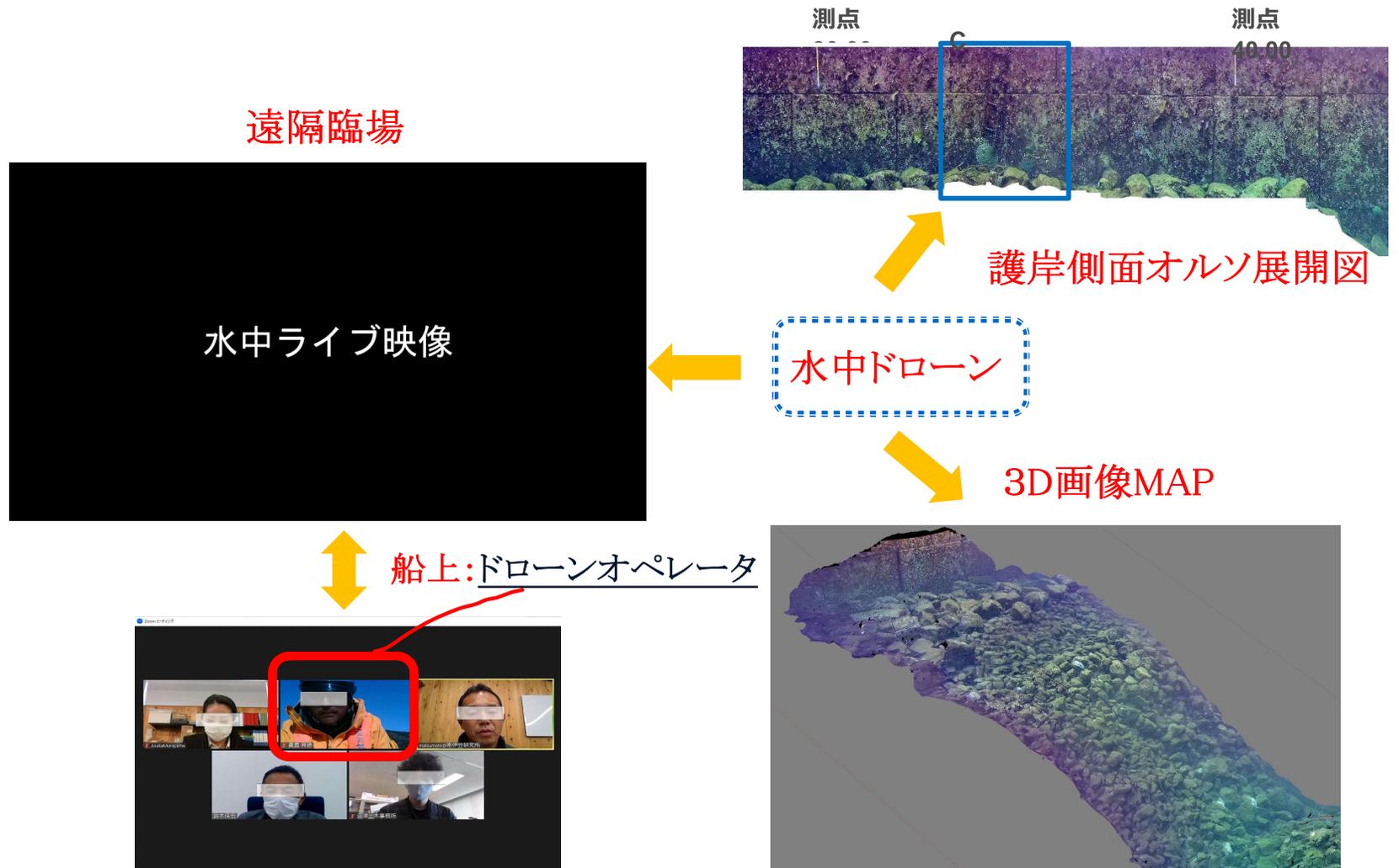


社内ではロードマップを作成  
タスク管理 ⇒ 早期仕上げ



# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

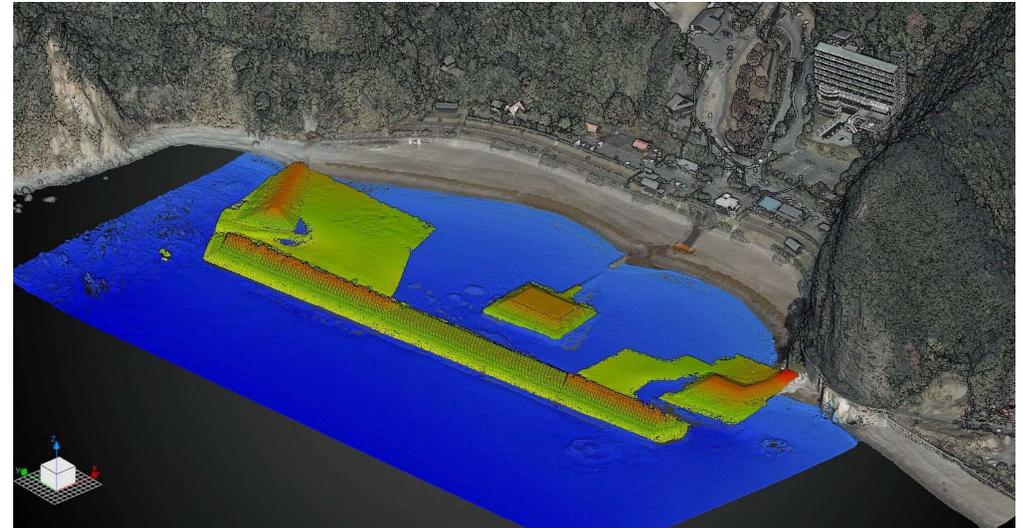
**i** 離岸堤、港内でも**水中ドローン**による遠隔映像を活用中



# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

**i** 水中部など状況に応じてUAVグリーンレーザーで3次元測量を活用中

新手法：  
宇久須港離岸堤3D化 →



- ✔ 静岡県オープンデータALB  
ALBの特性を知る
- ✔ UAVグリーンレーザー計測
- ✔ LPエッジ強調処理

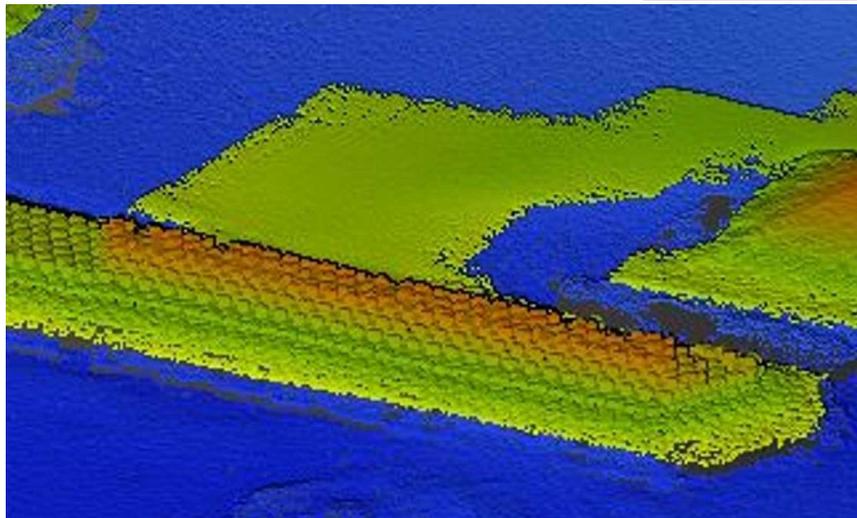
# 1. 災害時のデジタ技術の活用事例報告

**i** 水中部など状況に応じてUAVグリーンレーザーで3次元測量を活用中

新手法：  
宇久須港離岸堤3D化



3D点群データ化



- ✔ 静岡県オープンデータALB  
ALBの特性を知る
- ✔ UAVグリーンレーザー計測
- ✔ LPエッジ強調処理

## 2. 3次元データ多様化に向けての取り組み

### 【都市計画】

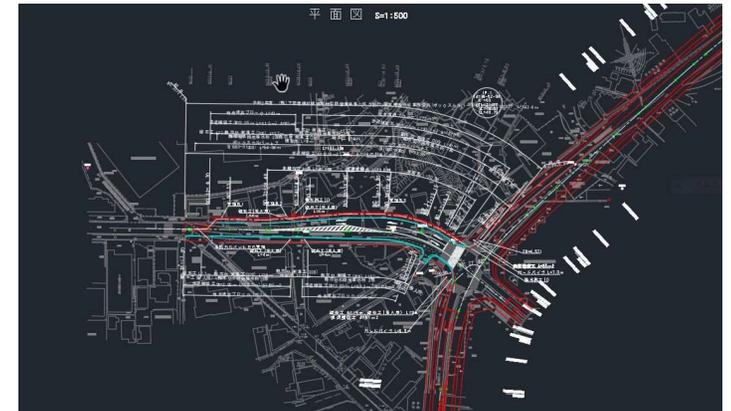
(都)下田港横枕線街路整備修景整備計画の策定に伴う3DCG化

### デジタルツイン環境の構築

- ✓ 静岡県オープンデータ(LP+MMS)  
現地TLS計測(更新)



- ✓ 平面図CADから3DCG化



## 2. 3次元データ多様化に向けての取り組み

### 【都市計画】

(都)下田港横枕線街路整備修景整備計画の策定に伴う3DCG化

### デジタルツイン環境の構築

- ✔ 3D設計ソフトからゲームエンジンへ連動しシミュレーションを構築

(都) 下田港横枕線

## 2. 3次元データ多様化に向けての取り組み

### 【教育・文化観光】

伊豆半島世界ジオパーク3次元データ化(25エリア)

#### ✔ 3次元点群VRの体験(LP&UAV&TLS)



屋外でも、屋内でも、誰もが体感！

### R5/3末 観光施設に常設予定

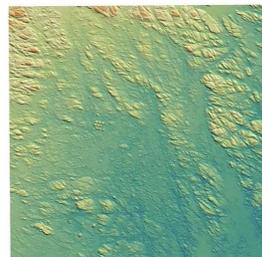


## 2. 3次元データ多様化に向けての取り組み

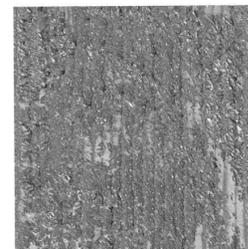
### 【GX】海洋3次元化(海底・環境要素)

#### ✓ カーボンニュートラル

マルチビーム音響測深機による海底MAP3次元化と音響データの分析で、底質判別・藻場容積算出をなど、**属性要素の3次元化**

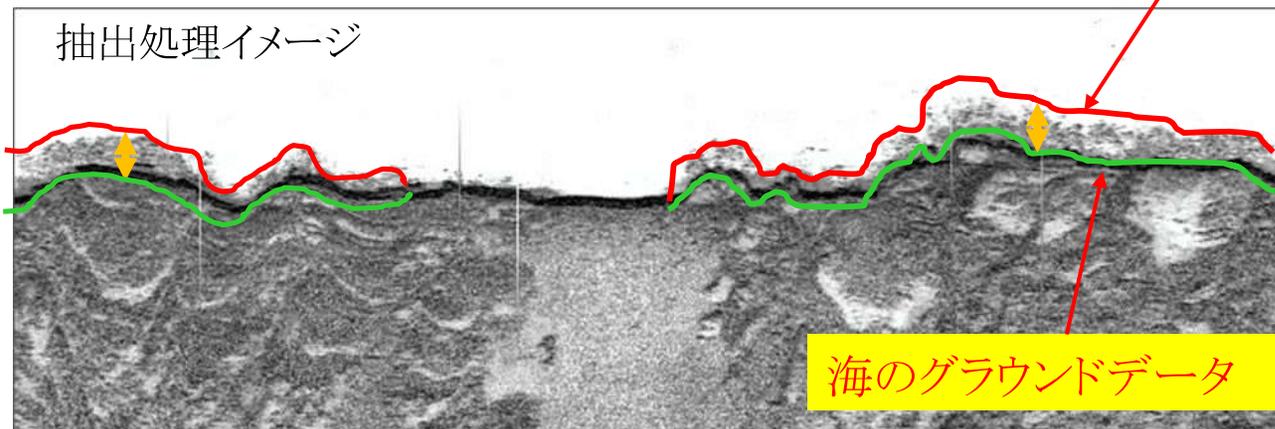


海底3DMAP



海底底質判別(2値)

海のオリジナルデータ



抽出処理イメージ

海のグラウンドデータ

ソナー直下の後方散乱強度データから、水柱-海藻間、海藻-海底面間の境界を抽出、境界間の距離を海藻の高さを算出し容積算出 アルゴリズム解析への**支援**

### 3. 情報、他

- ✔ **重要施設のドローンフライトについて**  
警察庁行政手続サイトより**オンライン申請**で簡単申請  
<https://proc.npa.go.jp/portaltop/SP0100.html>
- ✔ **3DCGに使用した**アセット**の利用について**  
Webアセットの使用には範囲など制限事項の確認が必要。
- ✔ **静岡県中・西部オープンデータには**  
**微地形強調図**がセットされています。利活用の可能性有？  
(グラウンドデータから0.5mメッシュ⇒)
- ✔ **最後に、**

災害から学ぶ記憶と記録の伝承

本紹介のデータ類は静岡県下田土木事務所様、沼津土木事務所様、静岡県スポーツ文化・観光部様  
静岡県水産・海洋技術研究所様より利用の許諾を得て掲載しております。

# 台風15号災害に学ぶ

～データ活用による災害対応の効率化～

株式会社フジヤマ  
市川 富崇

# 目次

- はじめに
- 災害対応統計

VIRTUAL SHIZUOKAの活用

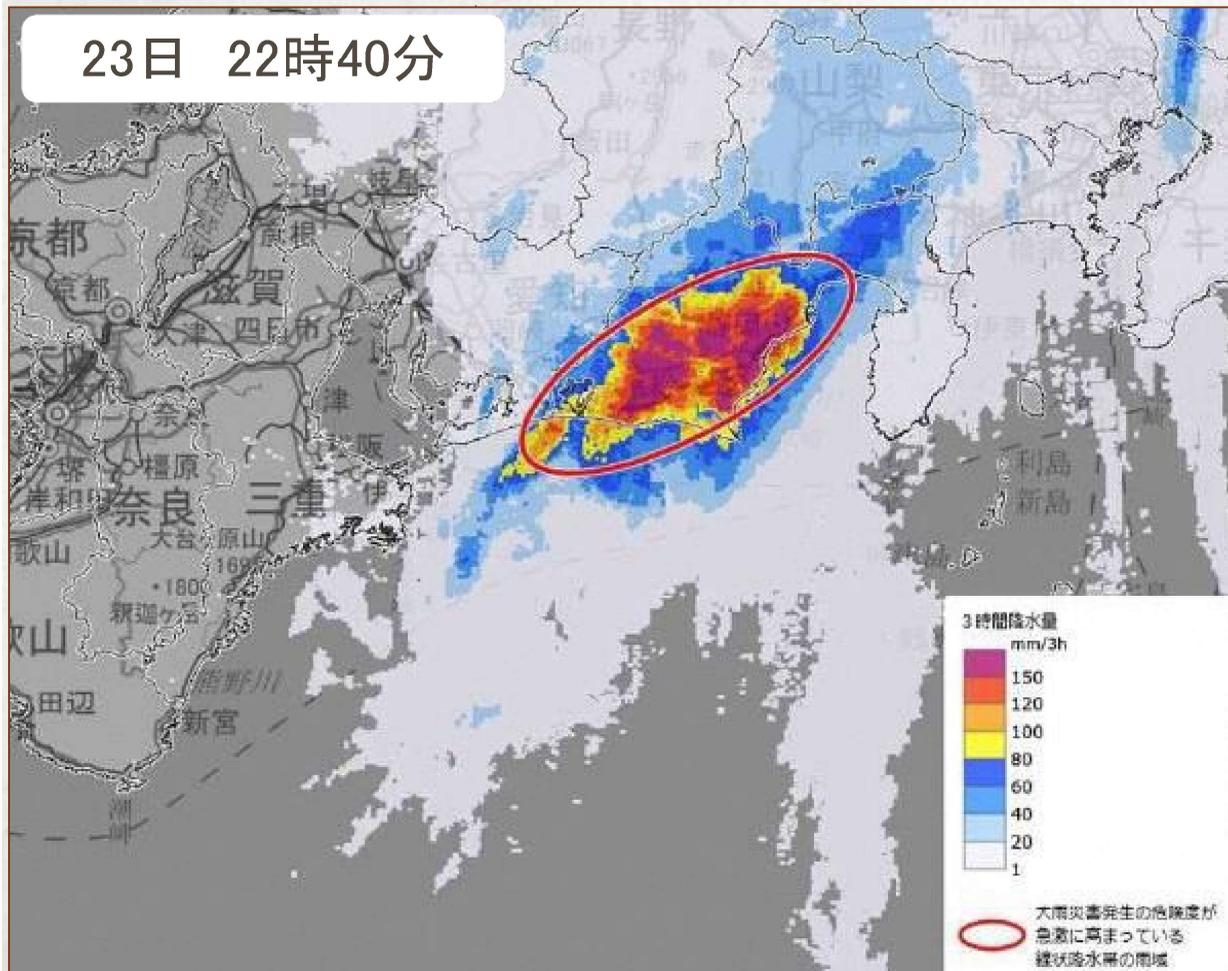
3次元計測の実施

- 活用事例
- 課題と対策

# はじめに（災害概要）

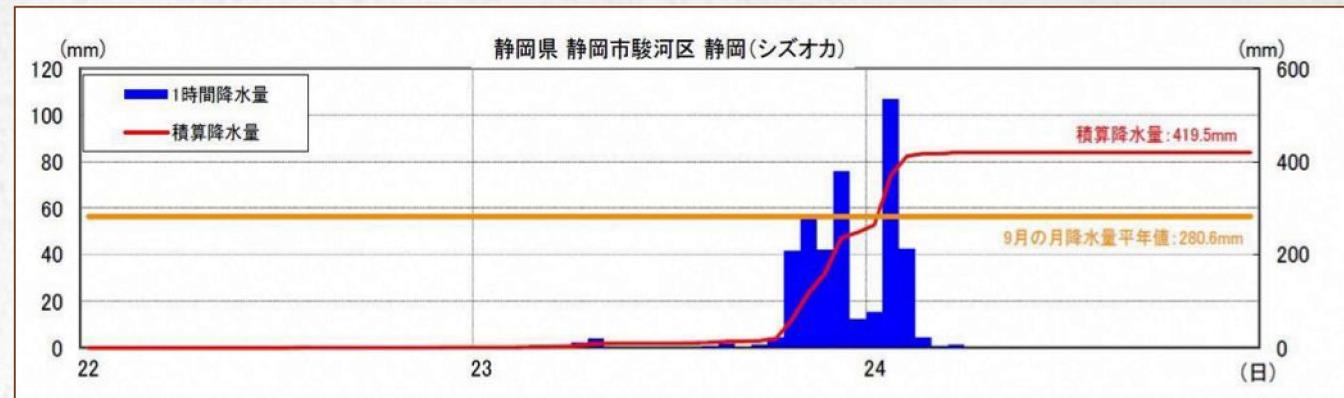
## 令和4年 台風15号災害

23日 22時40分



3時間降水量mm/3h

出典：気象庁HP



出典：気象庁HP

9月23日夕方から24日朝にかけて県内に線状降水帯が発生。複数地点で24時間降水量が400ミリ超。



県内各地で、土砂災害、浸水害、河川氾濫が広域で同時に発生

## はじめに（災害要請）

9月24日早朝より、県内西部、中部の災害を中心に災害対応要請（測量・設計）の連絡が入り始める

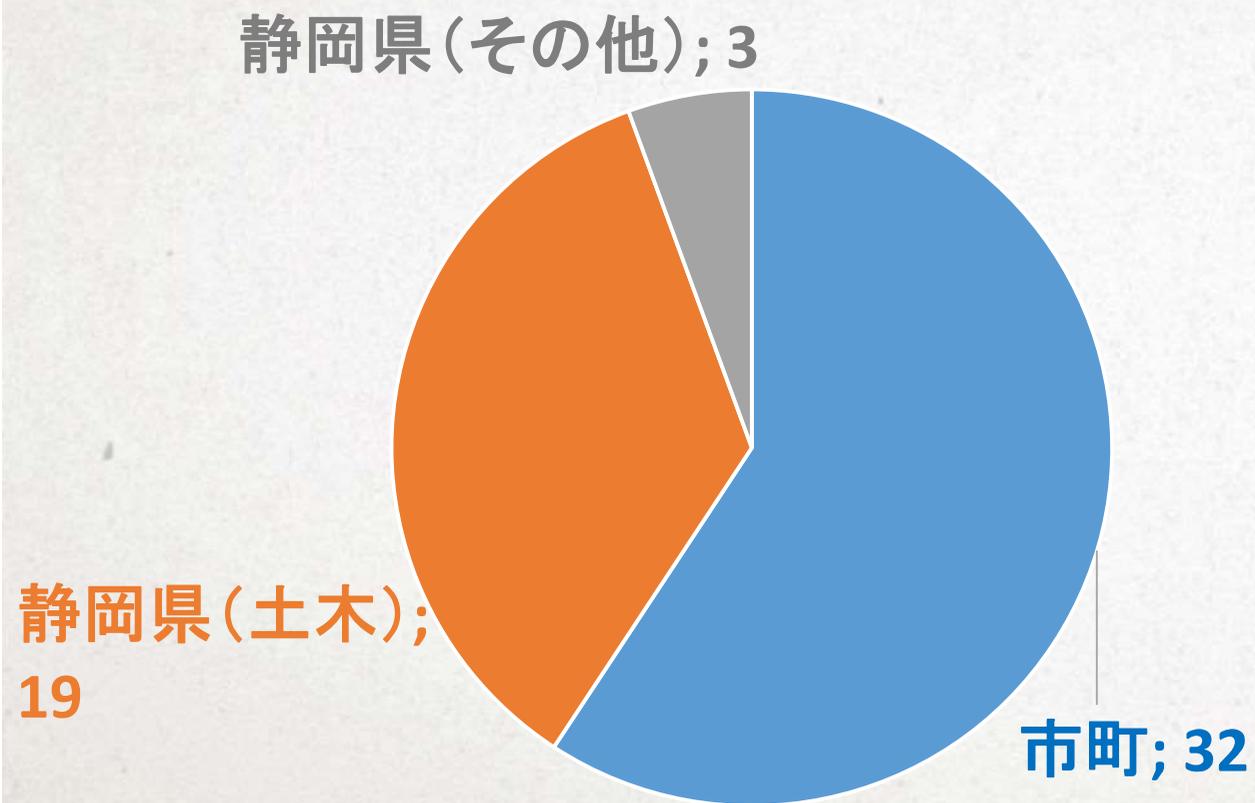
要請件数が、毎日増えていく混乱した状態

発注者と受注者の日程調整の後、現地立会を済ませた現場より測量に着手

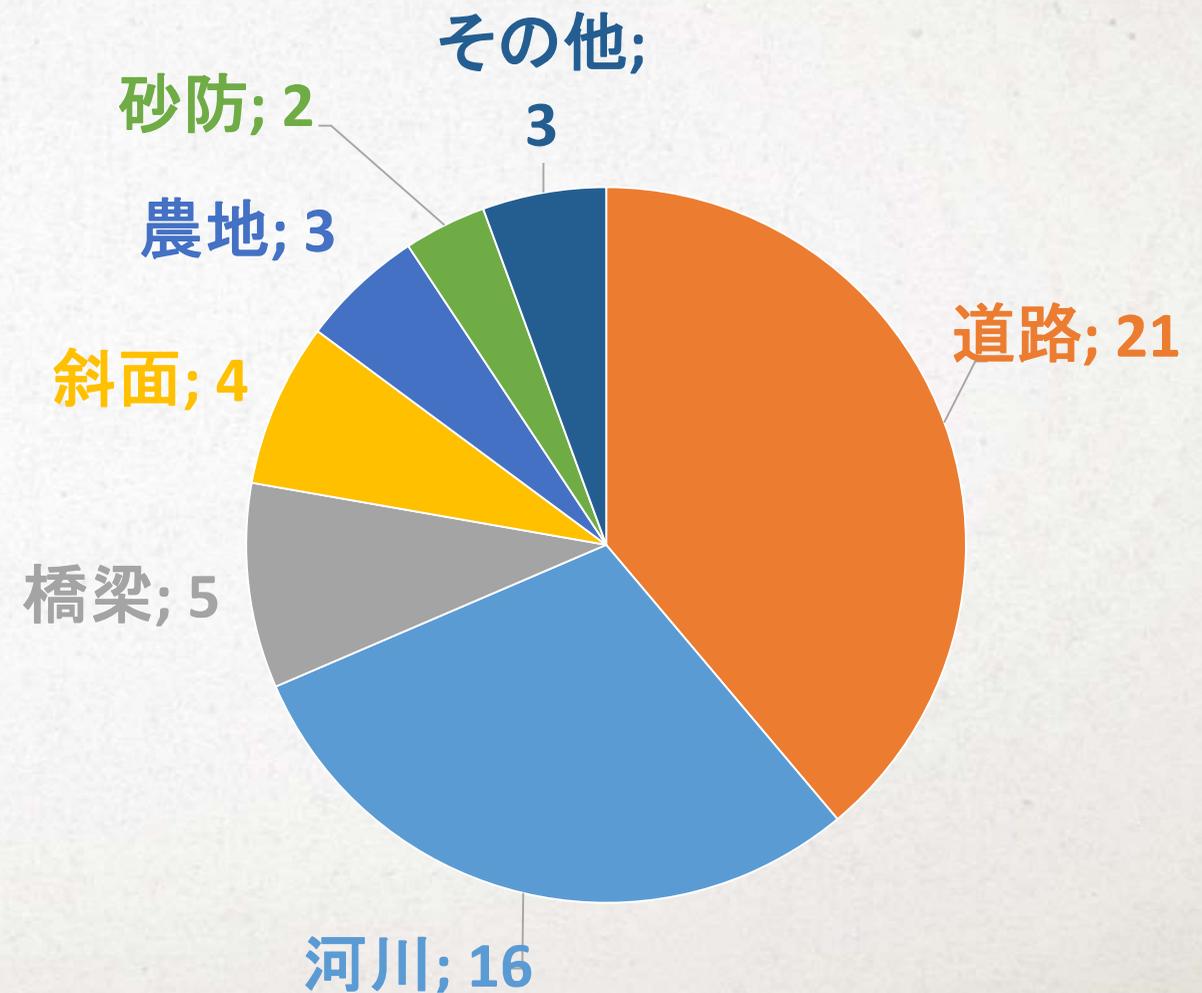
54件の災害に対応  
（独自集計）※

# 災害対応統計 ・ ・ ・ 災害種別と発注者

## 発注者別



## 災害種別



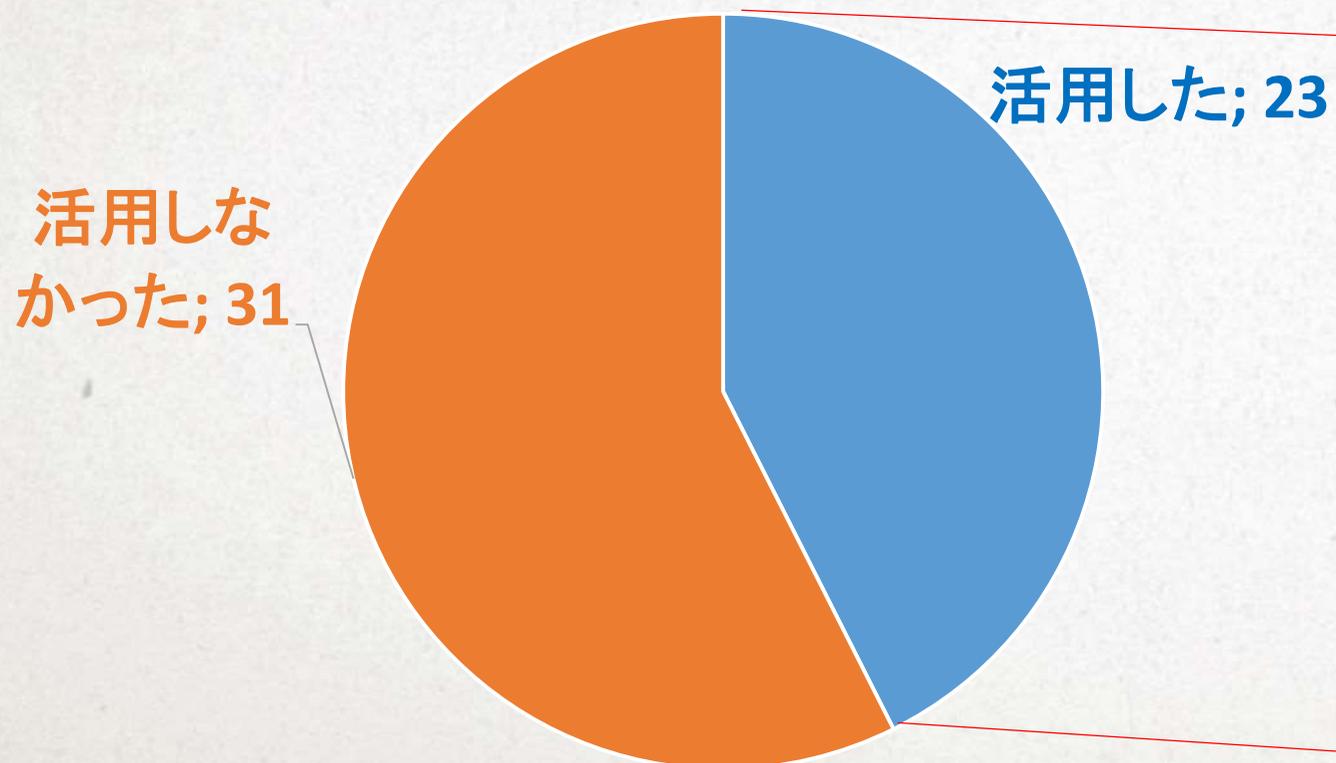
# 災害対応統計… VIRTUAL SHIZUOKAの活用



航空レーザデータ（3次元点群データ）や等高線データ、微地形表現図、写真地図等が誰でも無料でダウンロード可能

# 災害対応統計… VIRTUAL SHIZUOKAの活用

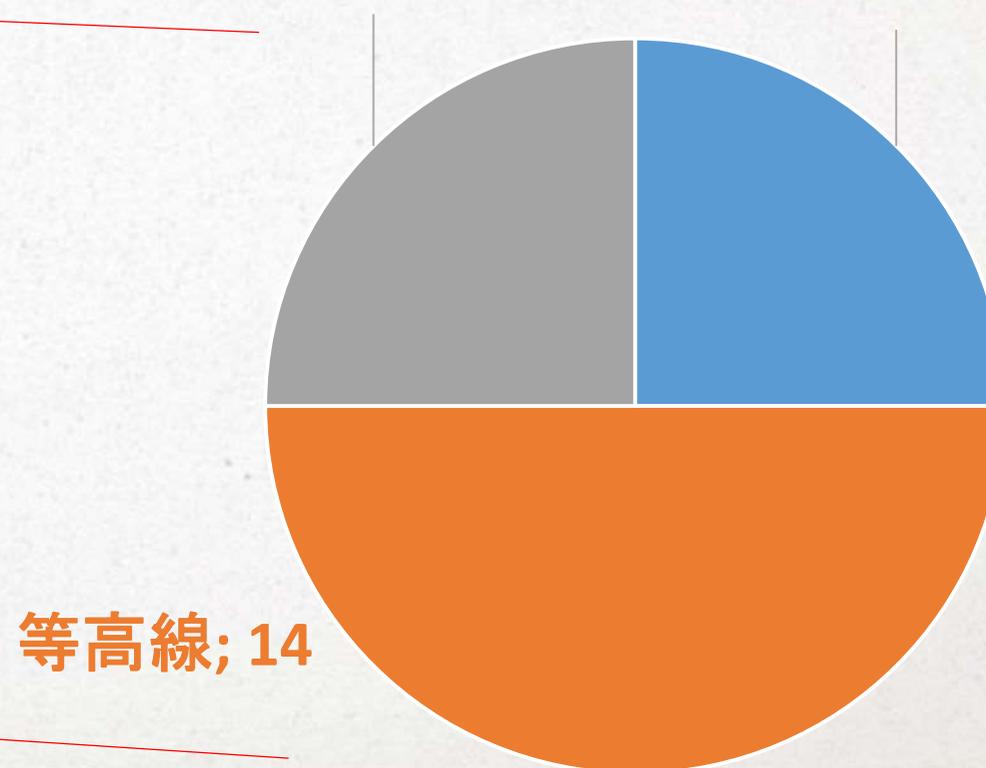
## VIRTUAL SHIZUOKA 活用件数



## 活用データ内訳

微地形表現図; 7

航空レーザ; 7



※2種類以上使用した現場あり

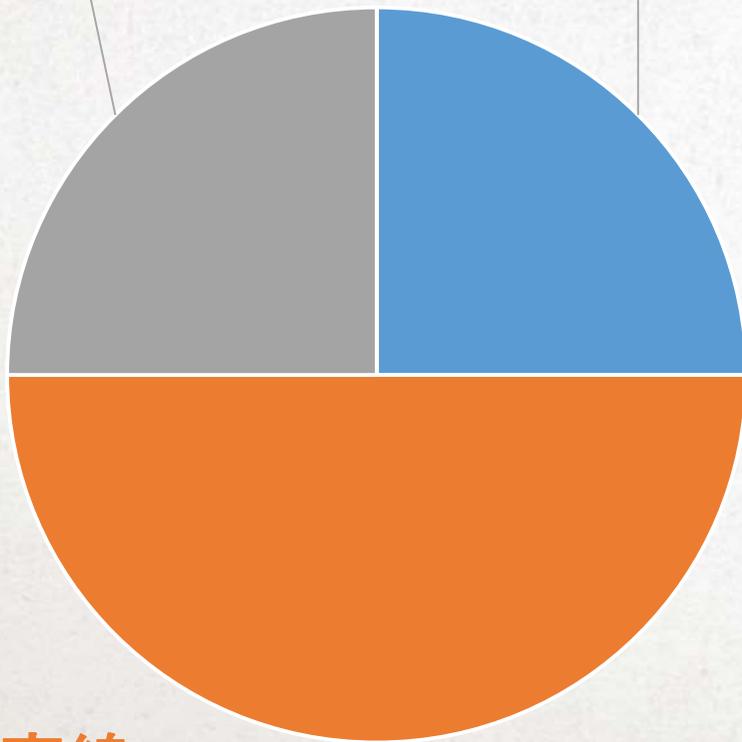
# 災害対応統計… VIRTUAL SHIZUOKAの活用

## 活用内訳

微地形表現図;

7

航空レーザ; 7



等高線; 14

## VIRTUALSHIZUOKA活用事例

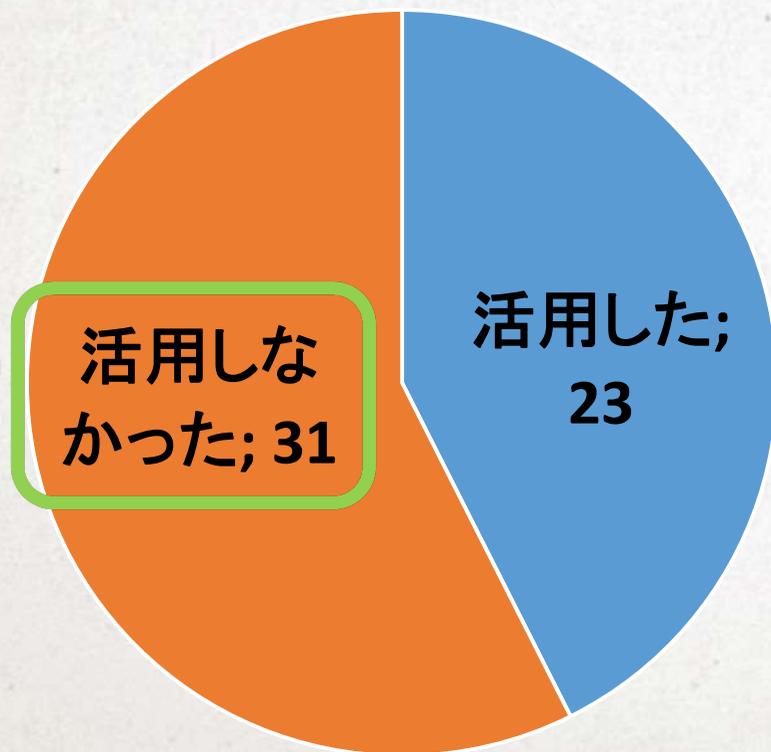
航空レーザは、**土砂差分図作成**や**土砂量算出**時の災害前地形データとして使用（＝被災後に3次元計測をした現場）

等高線データは被災範囲周辺で地形変化がなかった部分においてTS現地測量成果に追加して使用。

微地形表現図は地形概況の把握や土石流災害などの崩落位置特定、測量における境界確定資料として使用。

# 災害対応統計… VIRTUAL SHIZUOKAの活用

## VIRTUAL SHIZUOKA 活用件数



### 【現場の声】なぜ活用しなかったのか？

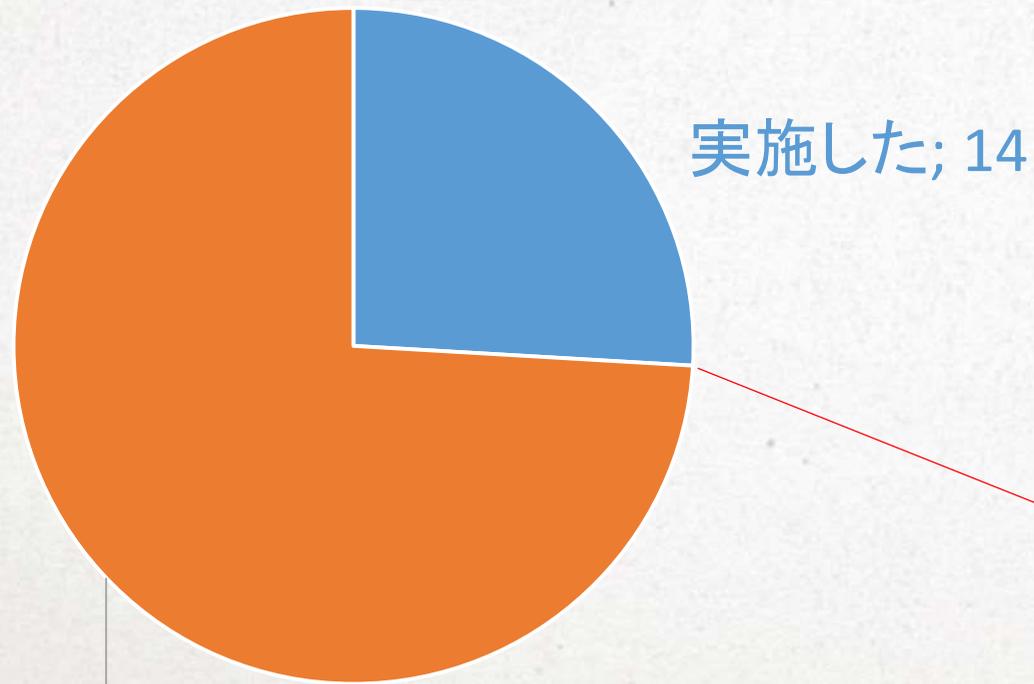
災害現場でも、TSによる基準点測量は必要。範囲が狭ければ、基準点測量時に、TSで地形測量を完結させた方が効率的。

災害現場の測量は、任意座標系で行うことも多い。VIRTUALSHIZUOKAのデータは、公共測量座標系であり、TSで取得した任意座標系成果とのデータ合成が難しい。

VIRTUALSHIZUOKAのオープンデータに等高線や写真地図があること知らなかった。

# 災害対応統計… 3次元点群データ計測

## 3次元点群データ計測実施

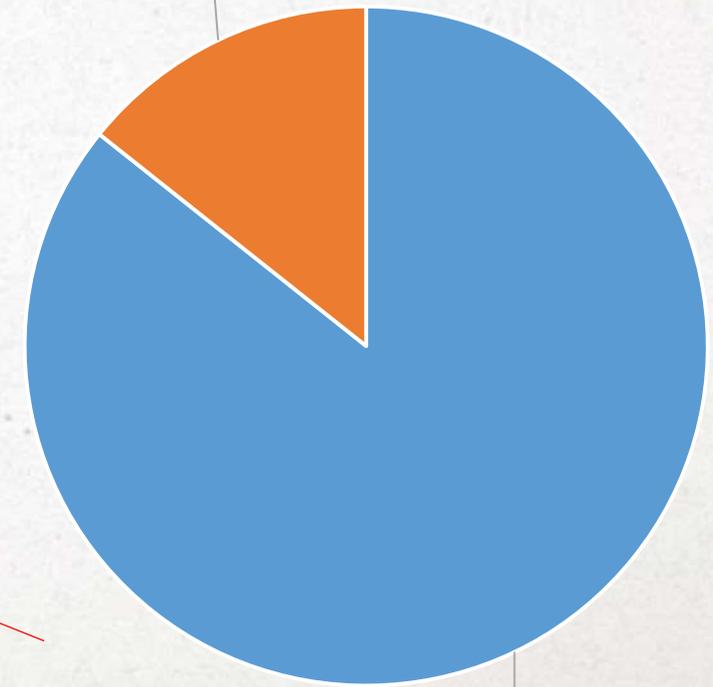


実施しなかった; 40

実施した; 14

## 3次元点群データ計測種別

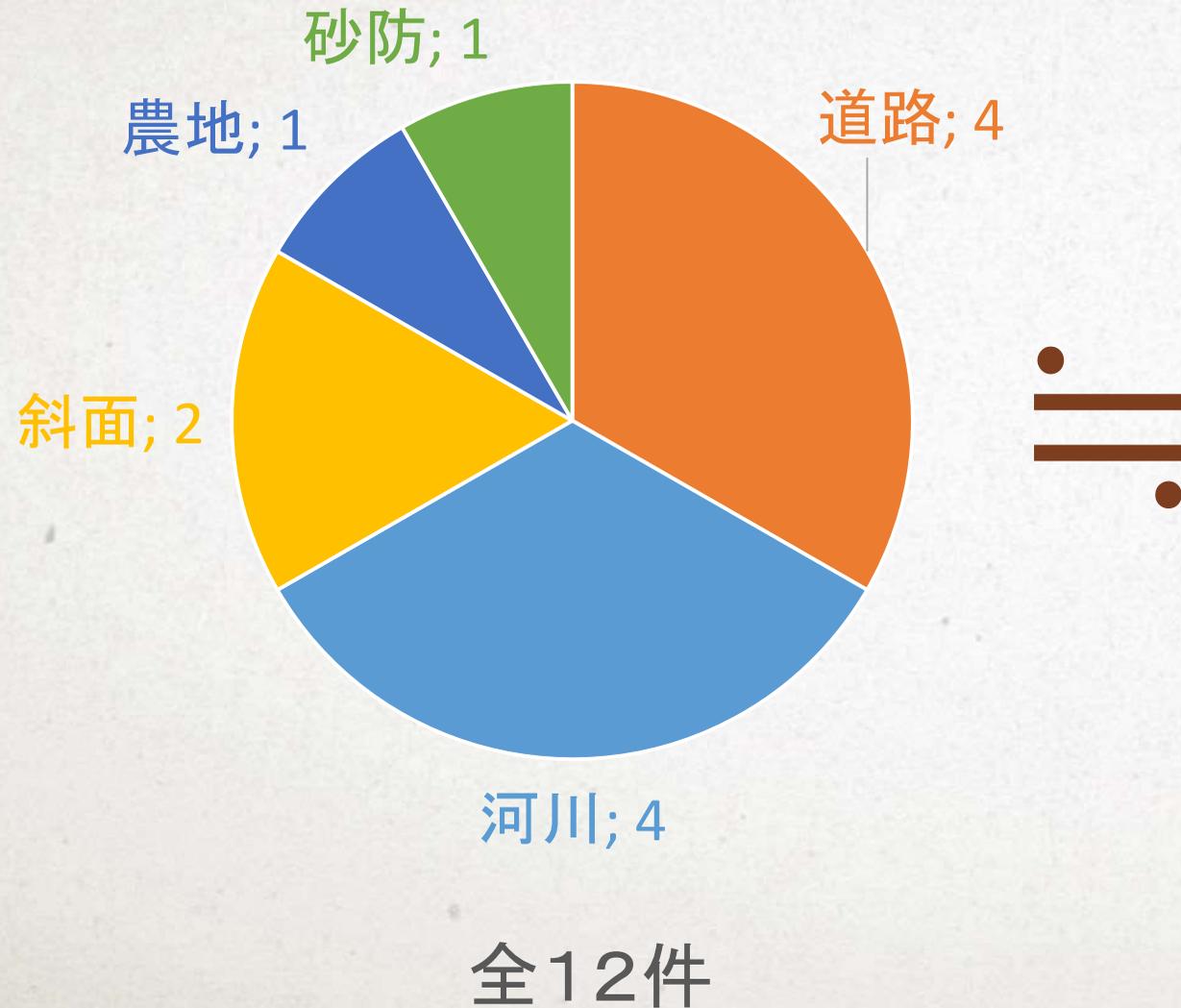
地上レーザ; 2



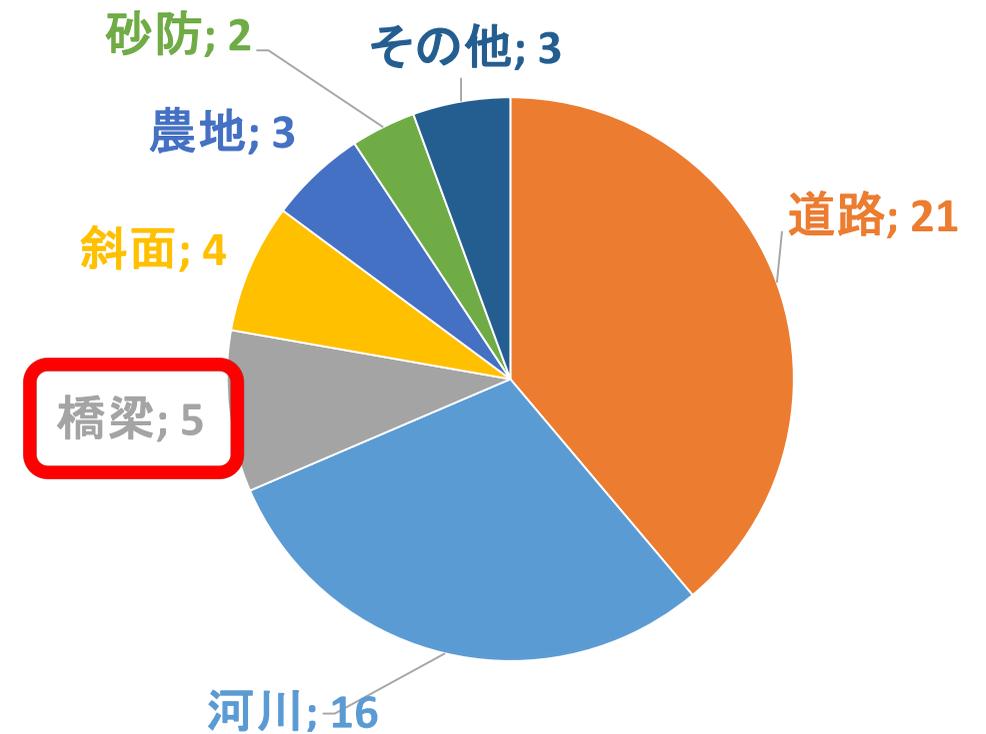
UAVレーザ; 12

# 災害対応統計… 3次元点群データ計測

## UAVレーザを活用した災害



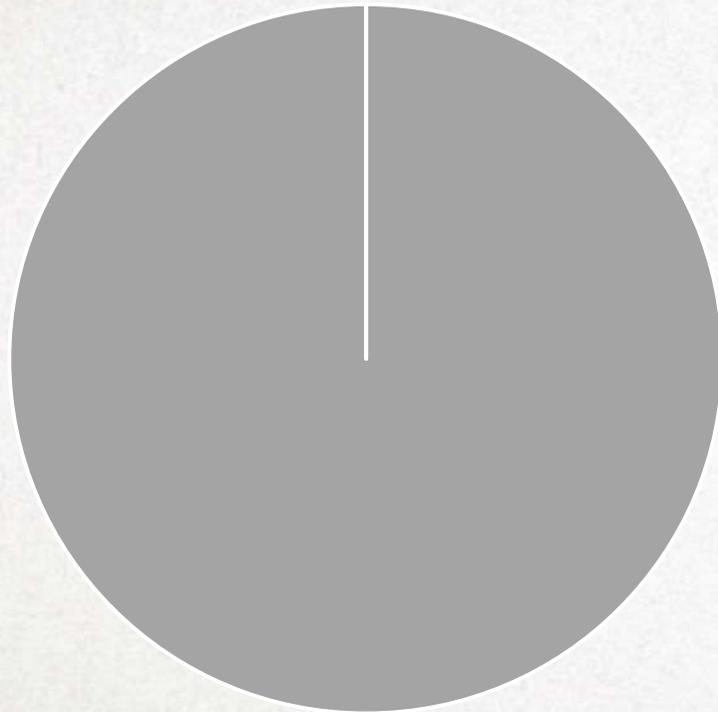
## 災害種別



フジヤマが対応した災害の割合と類似  
※UAVレーザは橋梁に使われていない

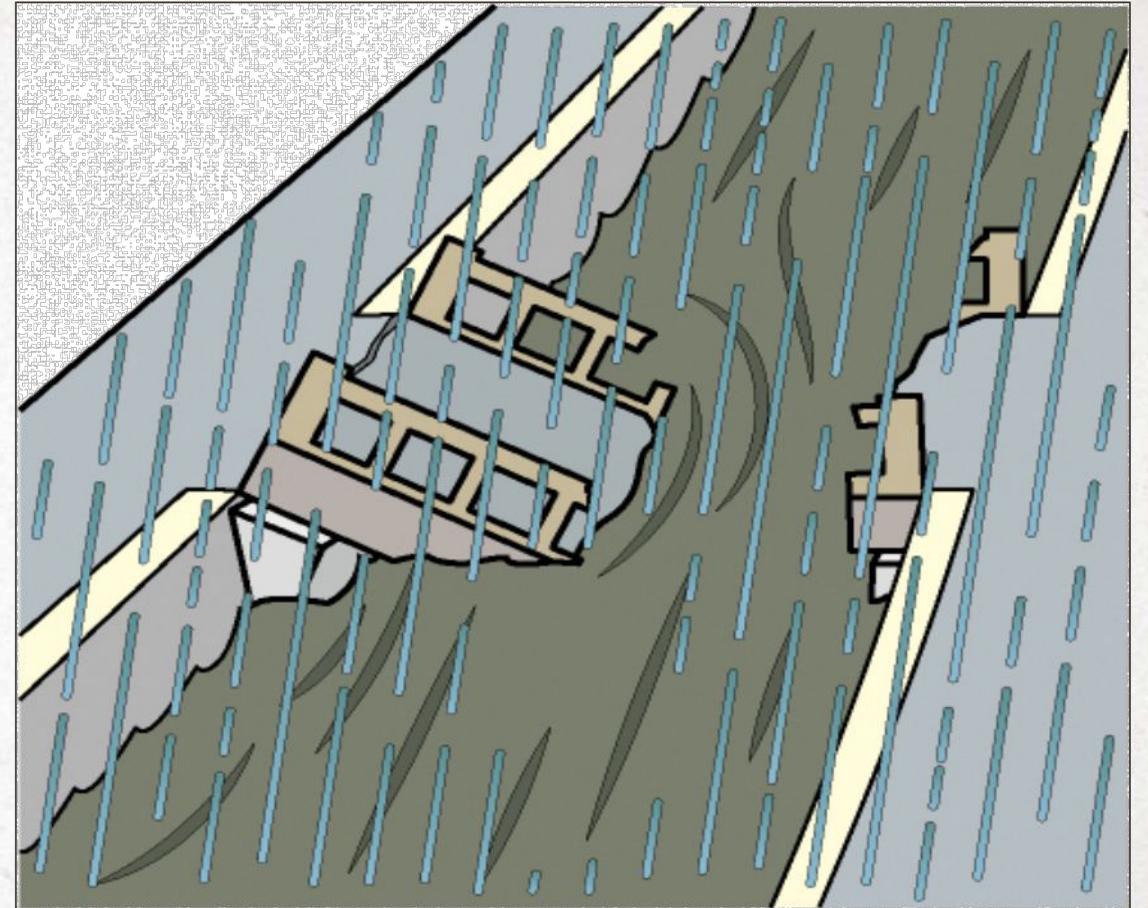
# 災害対応統計… 3次元点群データ計測

地上レーザを活用した災害



橋梁; 2

全2件



計測範囲は狭いが高密度点群データが必要な現場に適用

# 災害対応統計… 3次元点群データ計測

種別	3次元点群データ計測活用しやすい現場（条件）
UAV レーザ	<p>UAVレーザ計測により測量工数を削減できる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 被災範囲が広い災害</li><li>・ TS補測（構造物）が少ない現場</li></ul>
	<p>機材、UAV技術者、天候（風、雨）との日程調整がつく。</p>
	<p>物理的にUAV計測が可能（離発着場所・上空視界確保）。</p>
地上 レーザ	<p>遮蔽物が少なく、効率的に点群取得ができる。</p>

**【災害対応】  
スピードが重要**

# 活用事例（島田土木事務所管内）

## 土石流災害・・・UAVレーザ＋VIRTUALSHIZUOKA

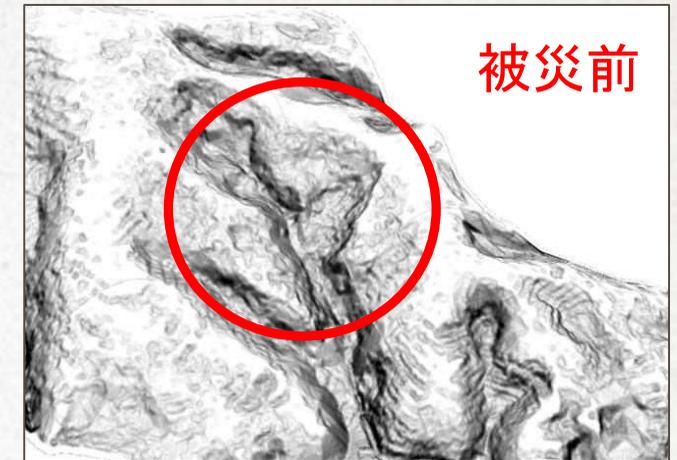


UAVレーザデータより作成した陰影図を背景にした現況がわかりやすい平面図



区間		流出土量 (m <sup>3</sup> )	堆砂土量 (m <sup>3</sup> )
上流 ↑	5	795,561	6,079
	4	347,440	198,013
	3	21,139	43,710
	2	19,438	396,065
下流 ↓	1	6,370	459,795
合計		1394,948	1003,682

VIRTUALSHIZUOKA（被災前）との比較により差分図作成、土量算出



VIRTUALSHIZUOKA（被災前）との比較により発生源の可視化

# 課題と対策（災害対応：効率化のために）

3次元点群データの活用・取得による測量設計作業の効率化

- ①計測機器の小型化、高性能化
- ②計測機器台数、技術者の増加
- ③VIRTUALSHIZUOKAのさらなる活用



正確な災害情報の収集による災害対応全体の効率化

- ①SNSからの情報取得
- ②人工衛星画像の活用
- ③浸水センサーによる監視



SNS情報の収集

以上で発表を終わります  
ご清聴ありがとうございました

# あつてよかった～LPデータ

LP データから被災前の地形を再現した事例 河道閉塞



We walk together.  
昭和設計株式会社

2023年3月6日（月）

昭和設計(株) 岩崎幸也





## ～ CONTENTS ～

1. 被災状況の概要
2. 現地踏査
3. LPデータの活用
  - ・被災前の状況を再現
  - ・平面図の作成
  - ・河床勾配の決定
4. おわりに

# 1. 被災状況の概要

- ・委託業務名称：令和4年度 準用河川大久保川（右岸）河川災害復旧工事に伴う測量設計業務委託
- ・委託箇所：藤枝市瀬戸ノ谷地先
- ・発注者：藤 枝 市
- ・受注者：昭和设计株式会社
- ・目的：令和4年9月23日～24日に襲来した台風15号により被災した、藤枝市の準用河川大久保川右岸の護岸及び、土砂堆積により閉塞された河道復旧に関する復旧工事の詳細設計を行う



# 1. 被災状況の概要 (位置図)





## 2. 現地踏査 (UAVによる写真撮影)





## 2. 現地踏査 (被災状況写真)





## 2. 現地踏査 (被災状況写真)





## 2. 現地踏査 (被災状況写真UAV)





### 3. LPデータの活用

被災前の河川の形状がわからない。  
どうしよう…

現状から元の河川を推定するには  
時間がかかりすぎる ><

だけど、今ではLPデータを使えば  
簡単じゃん！！



### 3. LPデータの活用 (LPデータのダウンロード)

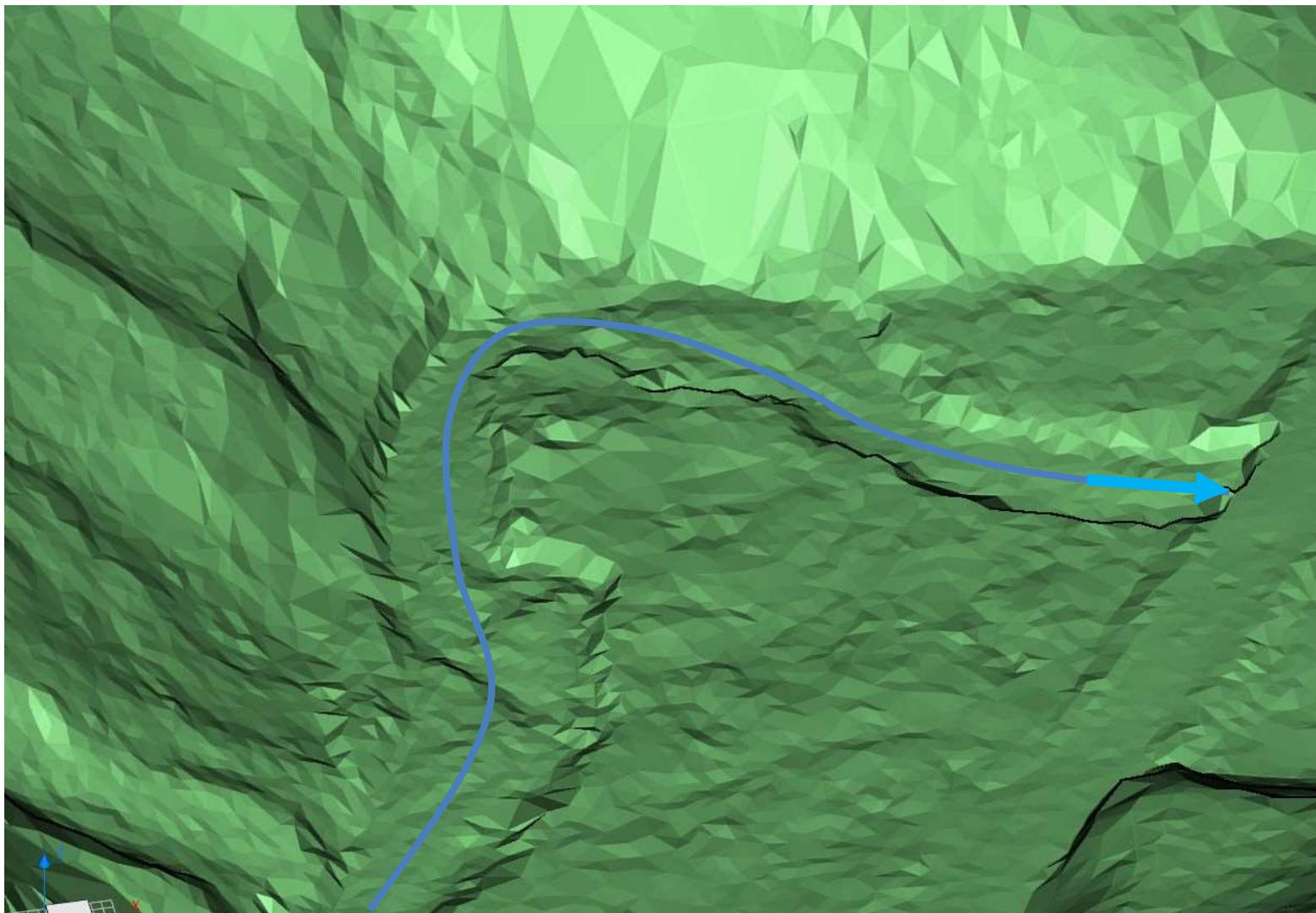
VIRTUAL SHIZUOKA 静岡県 中・西部 点群データからグランドデータをダウンロード



専用ソフトで、被災前の地形を再現するためグランドデータから平面図を作成。  
並行作業で現地ではUAVレーザー計測を実施



## 3. LPデータの活用 (LPデータのダウンロード)



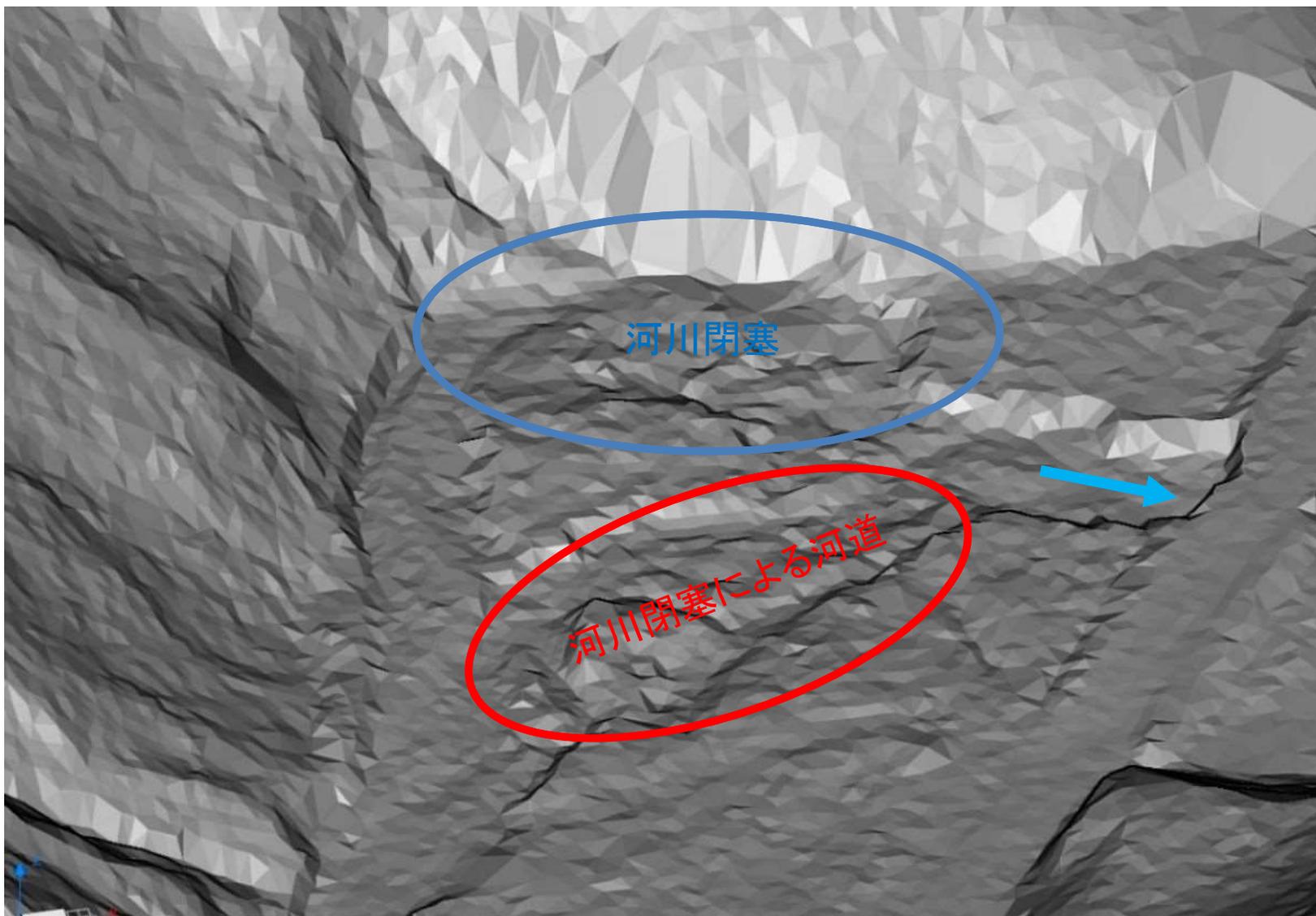


### 3. LPデータの活用 (UAVレーザー計測)



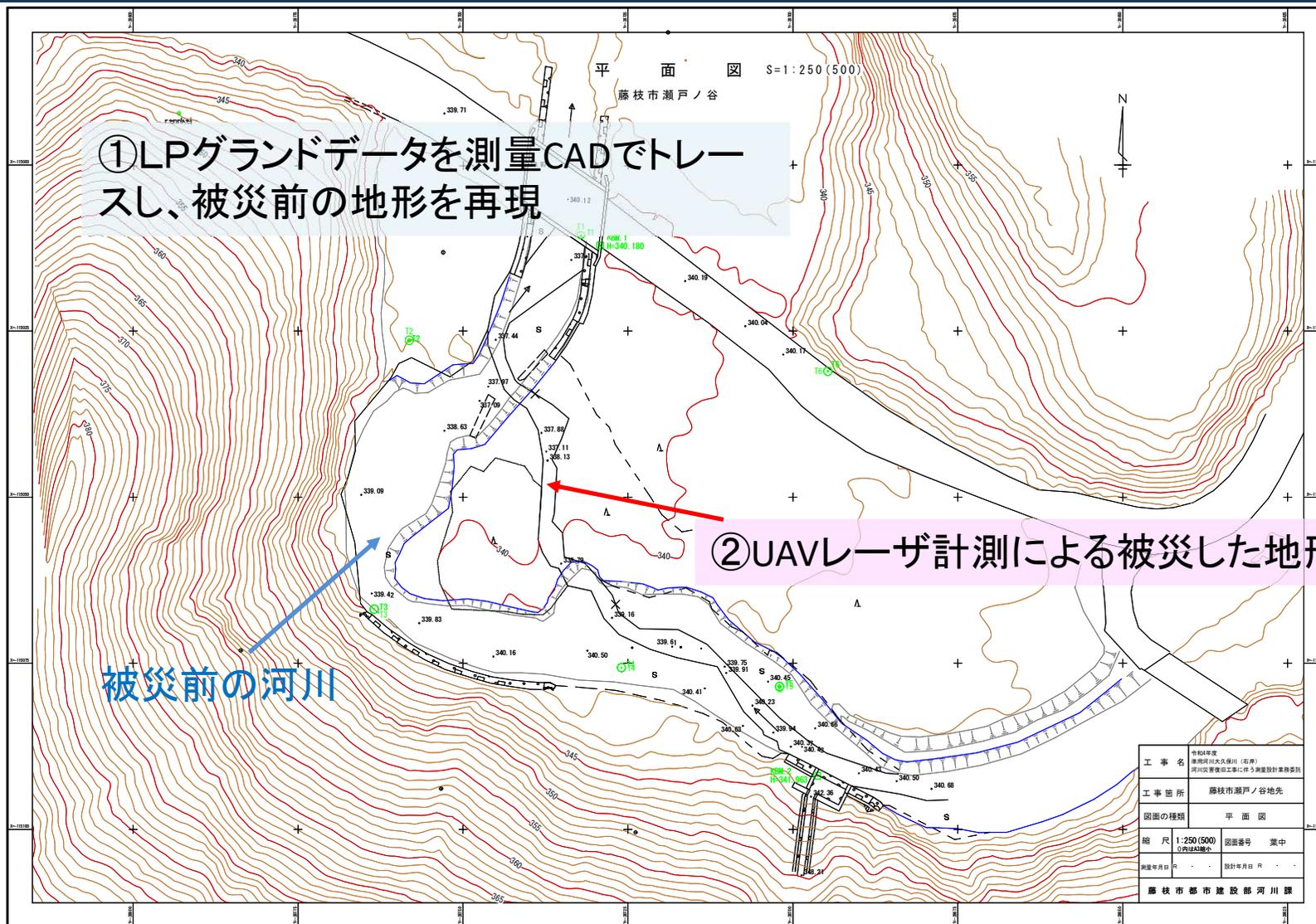


### 3. LPデータの活用 (UAVレーザー計測グランドデータ)





## 4. LPデータの活用 (平面図の作成)



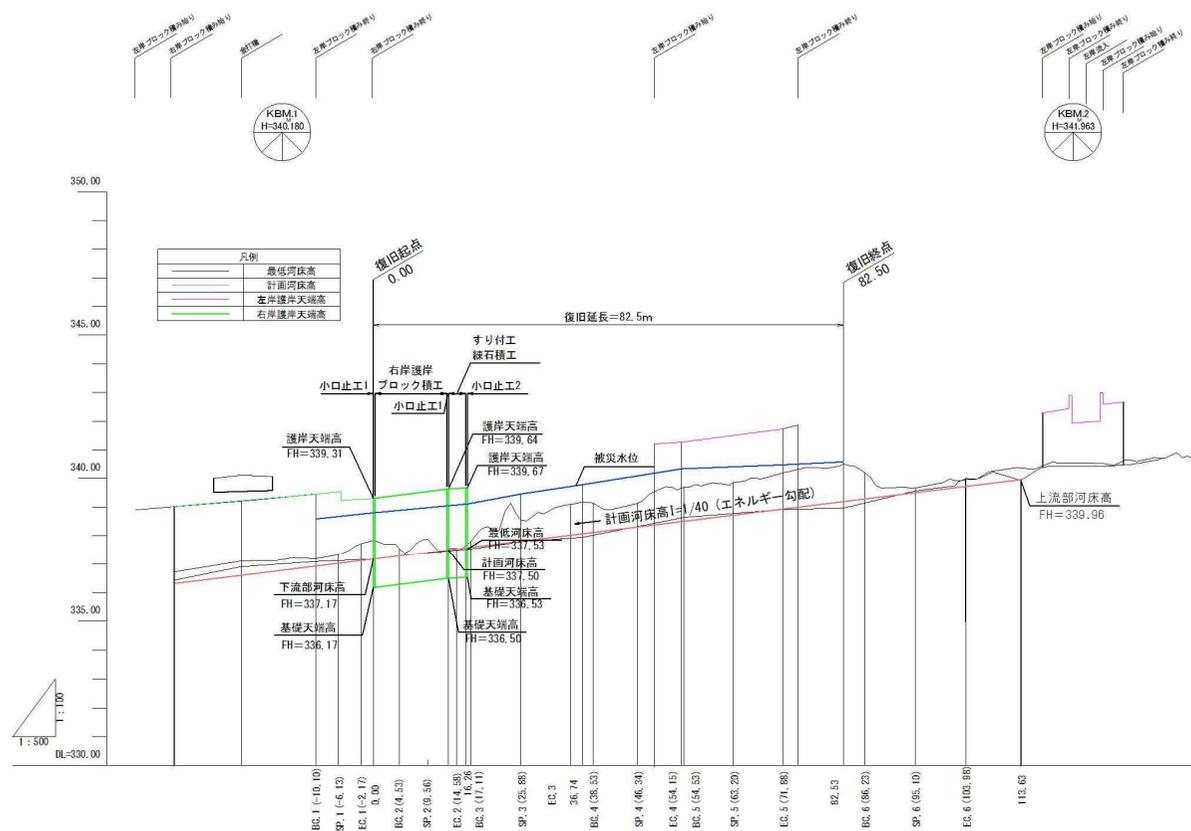






## 3. LPデータの活用 (縦断計画・河川勾配の決定)

河川の縦断勾配(エネルギー勾配)は、静岡県LPデータより取得した、被災箇所の上流流の最深河床高、補備測量での堤防高、構造物高等を把握した上で設定した。  
上下流共に、洗堀後、最深河床高が高くなる安定した箇所をコントロールとして、縦断勾配を算出し、1/40に設定した。





## 4. おわりに

今回災害現場では、現地で行った作業は、

- ・現地踏査
- ・平面の補備測量
- ・KBM設置測量です。

数十件の災害現場を受け持つ中、限られた時間で測量するのは、不可能でした。しかしLPデータを活用することとレーザー計測により、時間の短縮ができ、期限内に完了することができました。

今後もLPデータを積極的に活用していきたいと思えます。

その先にある笑顔をつくるために。  
We walk together.



We walk together

昭和設計株式会社