



令和4年5月26日  
九州地方整備局

## DXに対応した災害査定官の研修を実施します。

～全国に先駆け、災害査定のデジタル化を担う人材育成を開始～

- 国土交通省では、データとデジタル技術を活用し、非接触・リモート型の働き方への転換と抜本的な生産性や安全性向上を図るため、インフラ分野のDX（デジタル・トランスフォーメーション）を推進しています。
- 九州地方整備局では、被災した自治体の要請で職員によるTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）を派遣し自治体所管施設でDXを用いた災害調査を実施、調査の省力化・安全性の向上を確認しました。
- また令和3年12月には、鹿児島県さつま町、熊本県所管事業で災害査定のデジタル化の実証実験を行い、その効果を確認しました。
- このため、今後災害査定のデジタル化が急速に進むことを考慮し、全国で初めて災害査定官を対象としたデジタル技術の研修を行います。

1. 開催日時 令和4年5月31日（火）10:00～11:00

2. 開催場所 九州技術事務所 研修所 1階DX室

3. 参加者

■九州地方整備局職員・地方自治体職員

4. 添付資料

資料1：デジタル技術を用いた新たな調査手法の開発

資料2：災害査定のデジタル化実証実験

5. その他

取材については、別室にて研修内容の説明（9:30～10:00）後、講義状況を撮影可能（10:00～）です。

### 【問い合わせ先】

九州地方整備局 企画部 インフラDX推進室

建設専門官 房前和朋（ふさまえ かずとも）（内線 3317）

e-mail：[fusamae-k8910@mlit.go.jp](mailto:fusamae-k8910@mlit.go.jp)

TEL（代表）：092-471-6331 FAX：092-476-3465

# 防災分野のDXの取り組み

デジタル技術を用いた新たな調査手法の開発



国土交通省

九州インフラDX推進室

## ○TEC-FORCE （緊急災害派遣隊）

大規模自然災害発生時、国土交通省職員によって構成した、「TEC-FORCE」が被災地方公共団体等を支援。

右の写真は令和2年7月豪雨時のTEC-FORCE活動（被災状況調査）の写真です。

被災現場の把握は、デジタルカメラ、赤白ポール、アルミスタッフ、リボンテープ等を使用。

令和2年7月豪雨では、のべ10,606人を被災地に派遣。



赤白ポール、アルミスタッフによる現地計測



赤白ポールによる現地計測



赤白ポール、巻き尺による現地計測



アルミスタッフによる現地計測

## TEC-FORCEを変えるDX

高度な調査を短時間かつ職員（TEC-FORCE隊員）で実施。  
（現地調査90分、各種データ処理、ネットでの共有を含めて完成まで1日）

### 【効果】

従来手法 : 工期2週間、2,000万円程度の費用

DX : 工期1日、職員による直営作業

（安全性、使いやすさ、ネット・クラウドを用いた共有等利点多数）

生産性  
**10倍**以上  
向上！

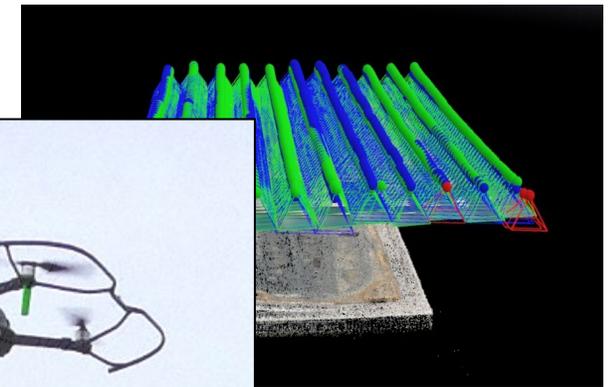
クラウド、  
インターネットを用  
いた共有

点群、オルソ  
など新たな情  
報の取得

### 【DXに用いたデジタル技術】

- ① スカイバーチャルツアー
- ② 360°画像撮影
- ③ ドローン撮影写真による点群データ作成
- ④ 高精細オルソモザイク写真作成
- ⑤ 空からの写真・動画撮影
- ⑥ iPhoneによる点群データ取得
- ⑦ クラウドによる点群データ処理・共有

**ドローン**を  
最大限活用。



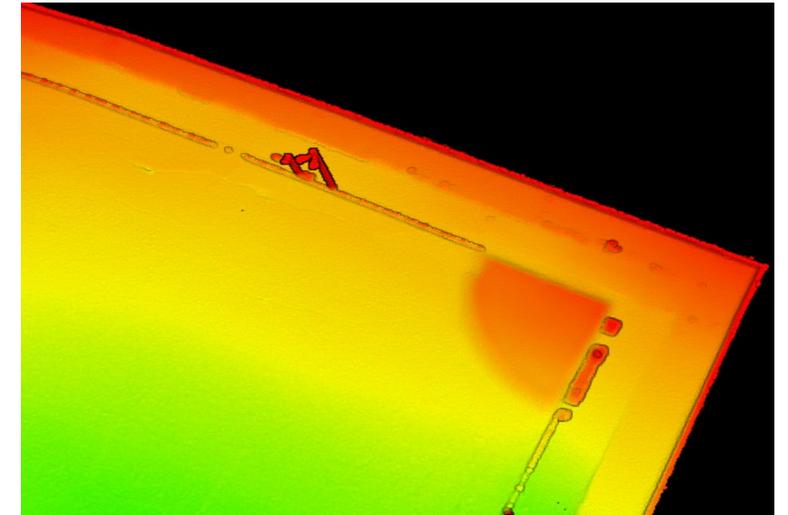
## ○実際の災害で災害調査におけるDXの効果を実証

R4年1月22日（土）1時08分、日向灘を震源とする震度5強の地震が発生。

被災自治体からの依頼で、TEC-FORCEが11時20分に出動。

15時00分現地到着、地元調整後調査を開始し、17時00分現地作業終了（現地作業90分）。

データ解析、クラウド等を用いて被害状況の共有までを含め、24時間以内に終了。



TEC-FORCE UAV航空隊「BlueHawks」空撮映像から作成したオルソ画像

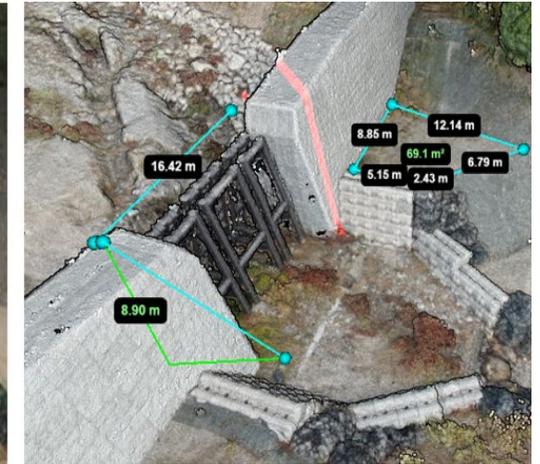
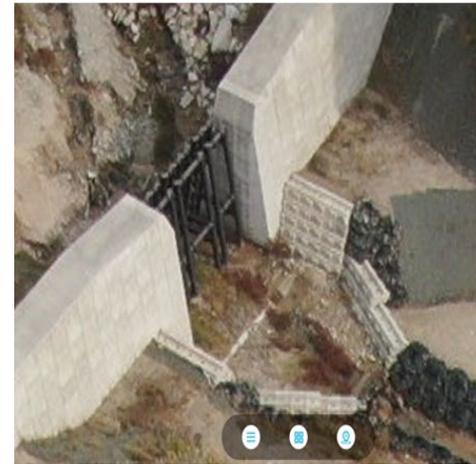
空撮映像から作成した3Dモデル

# 新たなるTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動

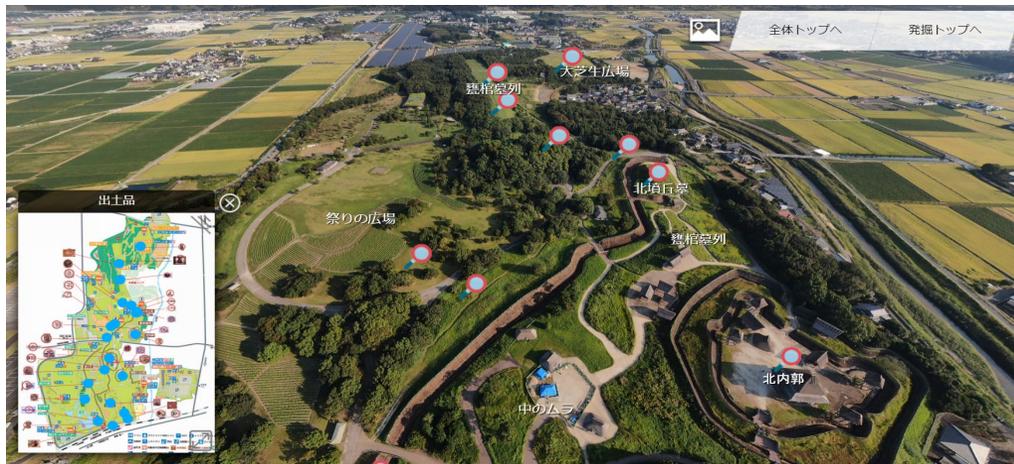
## ①スカイバーチャルツアー（SVT）とは

九州地方整備局が開発した「天空のストリートビュー」  
ドローンで撮影した空からのVR映像（360°写真）等を使用。市販のソフトで簡単に撮影可能で、写真、動画、音声、3Dモデル（点群データ）等の様々な情報を地図と連動させることで、簡易なGISとしても活用可能。

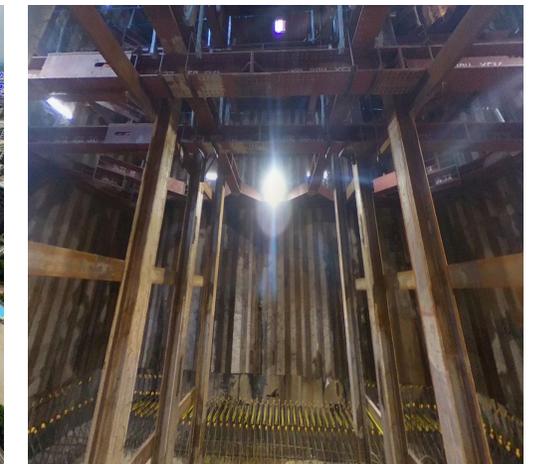
整備局では、道路、河川、公園、防災、研修等様々な分野で活用。



乙石川SVT、3Dモデルを組み込み構造物の寸法の計測等が可能



吉野ヶ里歴史公園VT、公園の見学、発掘体験ができる



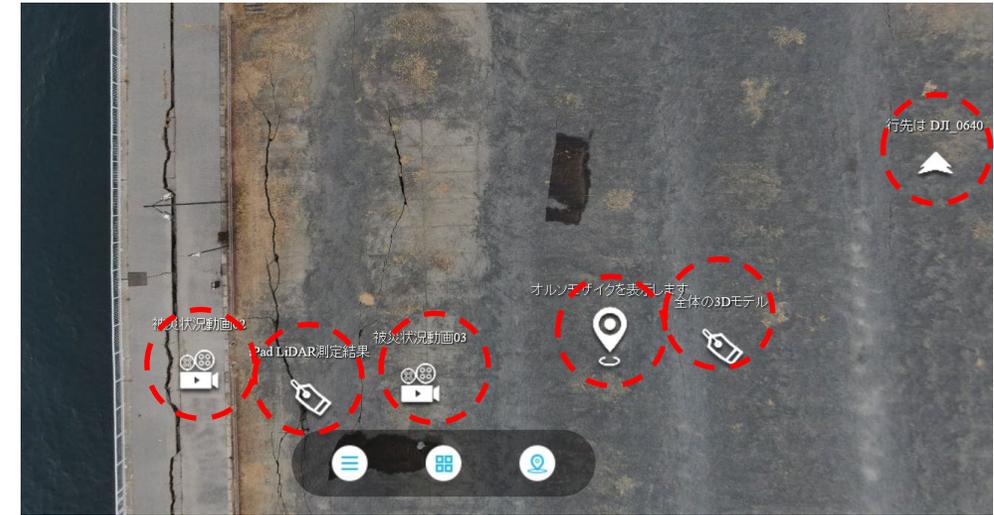
鹿児島東西道路工事VT、空と地下からシールド工事を解説

## 災害調査用 スカイバーチャルツアー

入手しやすい市販のバーチャルツアー作成ソフトを用いることで、簡単に短時間で作成可能。オルソ画像や3D点群モデル、動画等の様々なデータを取りまとめ、一元的に管理・使用することができる。（従来は必要なデータを探すのに時間を要し、再生や利用に別々のソフトが必要だった。）

VR（360°映像）上の各種アイコンをクリックするだけで、その場所の各種情報にアクセスできるため、操作が直感的でわかりやすい。

インターネットを用いることで、どこからでも、PCやタブレット、スマートフォンからアクセス可能。クラウドを用いることで、非常に重たい点群データ（3Dモデル）をストレスなく使用できる。



災害調査用SVT、VR（360°映像）上のアイコンをクリックするだけで、その場所の様々なデータにアクセスできる。



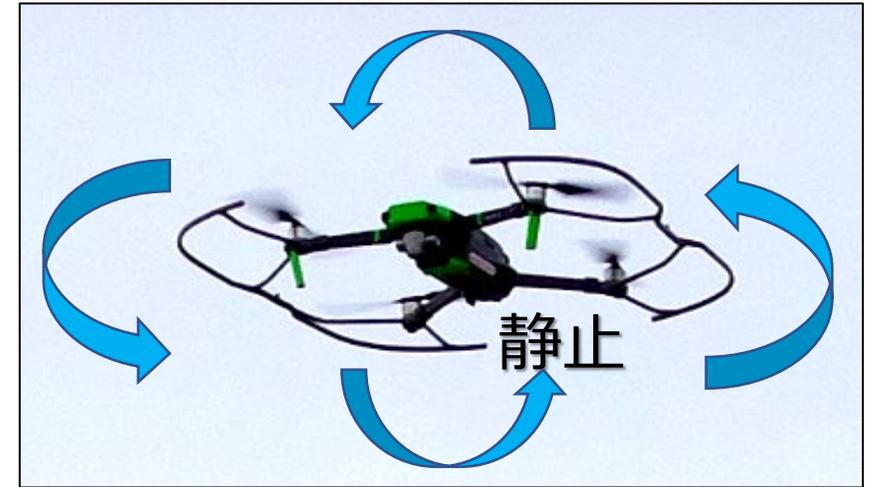
<各データへのリンクアイコン>

## ②ドローンによる360°写真撮影

ドローンを空中で静止させ、上下左右全方位を撮影。  
撮影した数十枚の高画質静止画像を合成してVR  
(360°映像)を作成。

合成された画像はハイビジョンの36倍以上の画素数に相当。

\*最近の機体では、一連の作業は自動的に行われます。



ドローンを空中に静止させ、上下左右全方位を撮影



隙間なく全方位を撮影



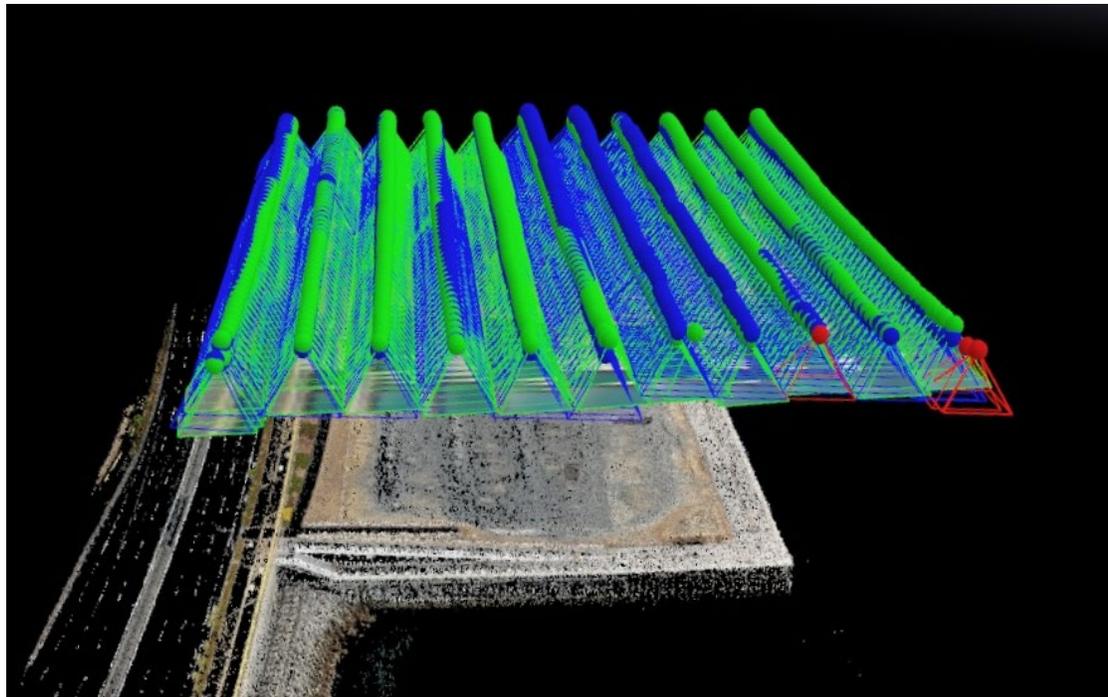
合成して1枚の写真を作成

## ③ドローン撮影写真による点群データ作成

タブレットで計測したい範囲を入力すると、自動的に飛行計画（案）が作成される。案を承諾（もしくは修正）するとドローンが自動的に飛行、撮影を行う。（下図の三角形の頂点が撮影箇所）

撮影後PCのソフトウェアにて、写真の画像の差から点群を生成する。

飛行計画作成に要した時間は数秒。630枚の写真からの点群データ作成（オルソ画像作成も含め）に要した時間は高性能PCで約40分。



作成した飛行計画（上）と作成した点群データ（下）

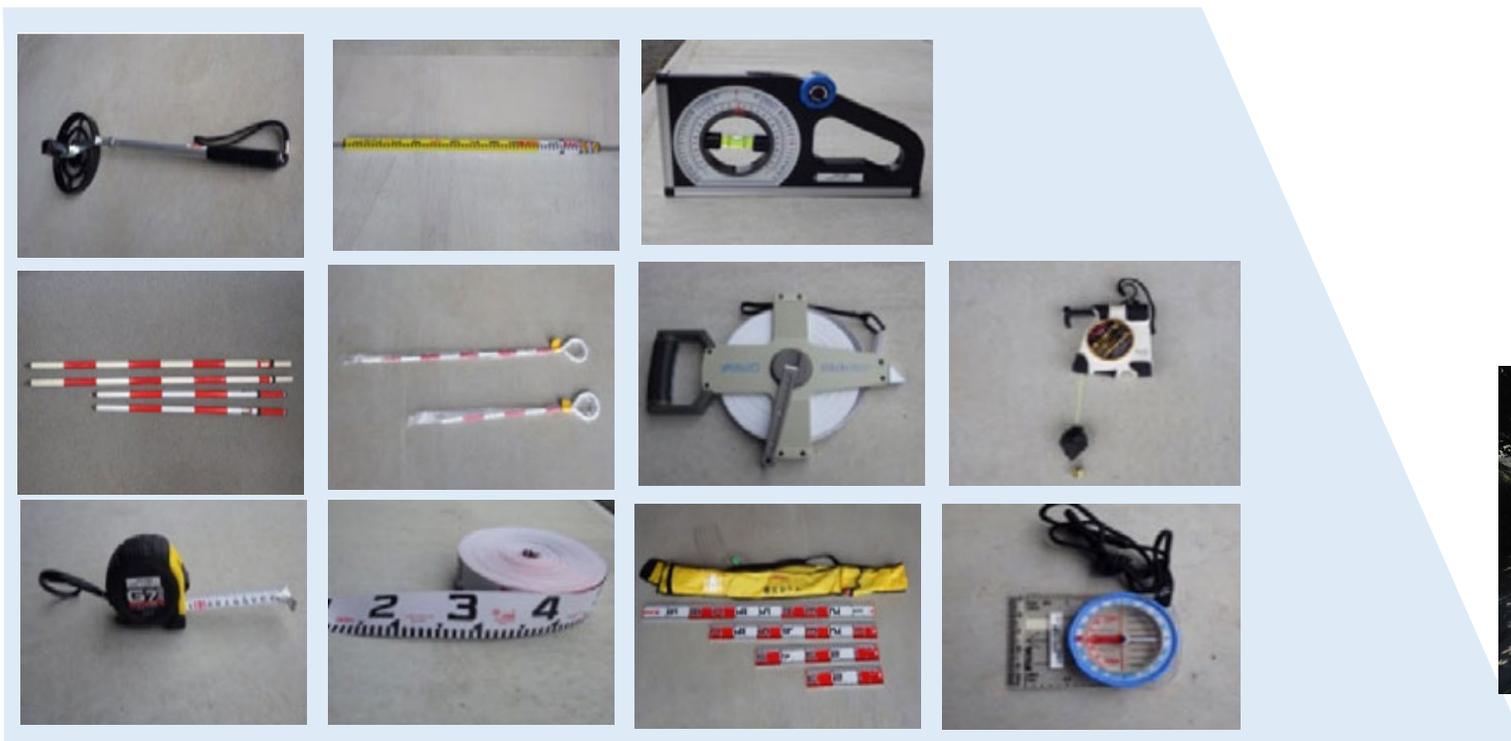
作成した点群データ

# 新たなるTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動

## ⑥iPhoneによる点群データ取得

現在九州地方整備局ではTEC-FORCE現地調査のため、現地に、ロードメジャー、赤白ポール、ピンポール、アルミスタッフ、巻き尺、コンペックス、リボンテープ、赤白ロッド、水平器、傾斜計、下げ振り、方位磁針を携行している。しかし、被災地は足場が悪いため携行品は最小限が望ましく、また両手が空いていることも安全上重要。

iPhoneを用いることで、携行品を増やすことなく、高い精度を有する点群測量が可能となる。



現在携行している測量機器



iPhoneで計測可能

# 新たなるTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動

iPhone13pro等の一部の機種には、高精度なレーザー測量装置（LiDARセンサー）搭載されている。このセンサーを用いて、クラックの計測を行った。延長約20mのクラック計測に要する時間は30秒程度。データの処理はiPhoneで行い、要する時間は1分30秒程度で点群データ（3Dモデル）の計測ができた。また自撮り棒などを使うことで安全に計測が可能。

従来の手法（アルミスタッフや巻き尺）と比較して、生産性が数十倍以上かつ高精度の計測が可能。



作成したクラックの3Dモデル、測定した点の座標に、カメラで撮影した色をつけて表示。写真のように使用できる。

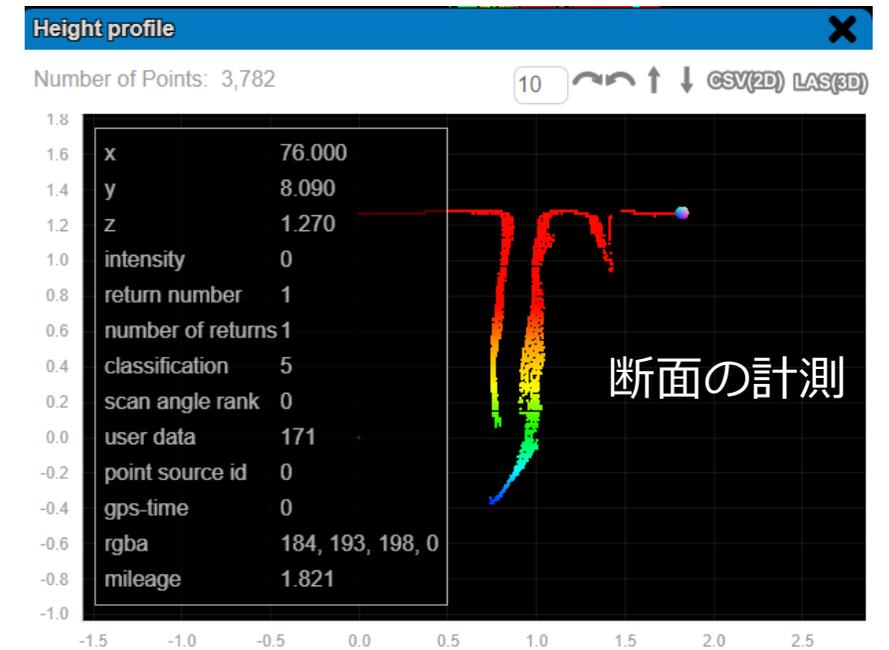
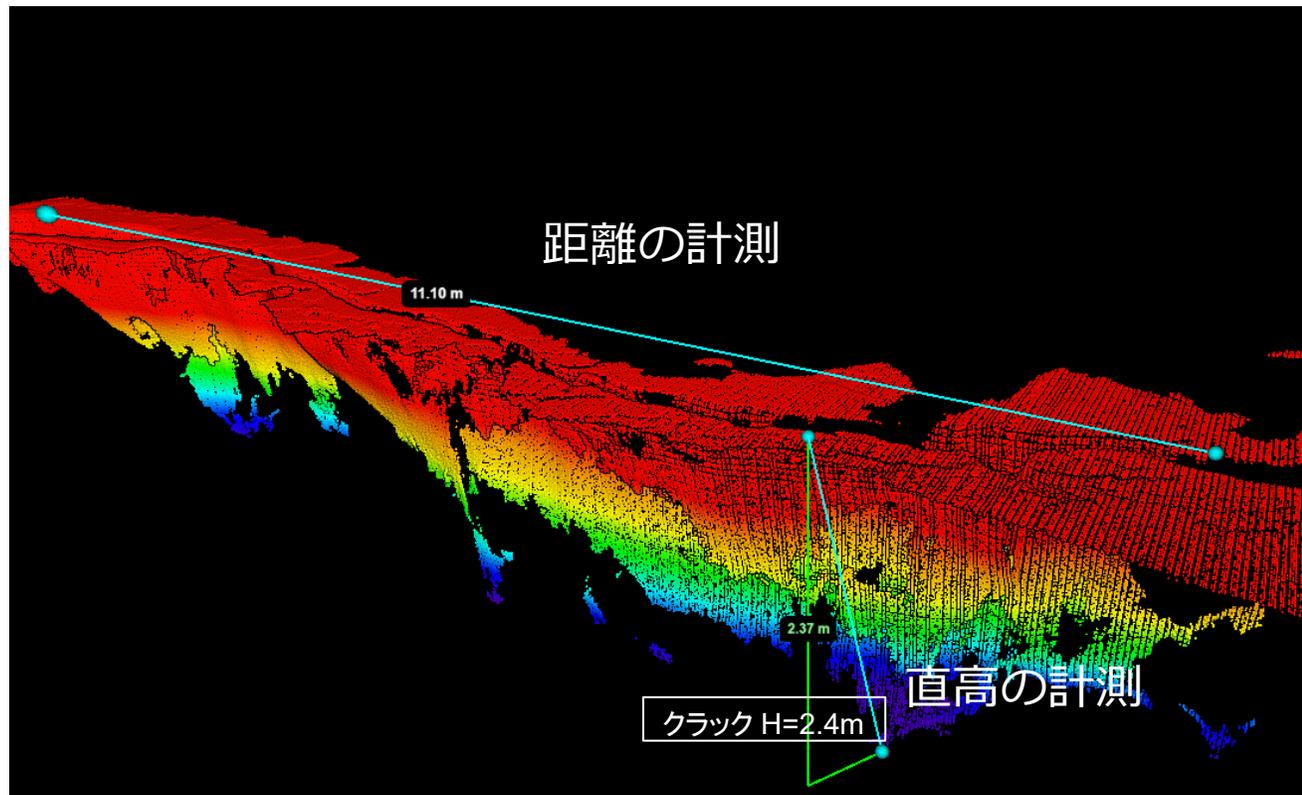


# 新たなTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動

## ⑦クラウドによる点群データ処理・共有

クラウドを用いた従来は、点群を取り扱うには高性能のPCやソフトウェアが必要で、またデータ輸送にはハードディスクなどを要した。クラウドを用いることで、上記の問題を解消。

インターネットのブラウザから、低スペックのPCやタブレット・スマホからでも快適に使用できる。また、マウスだけで距離や面積の計測、断面図の作成等が可能。

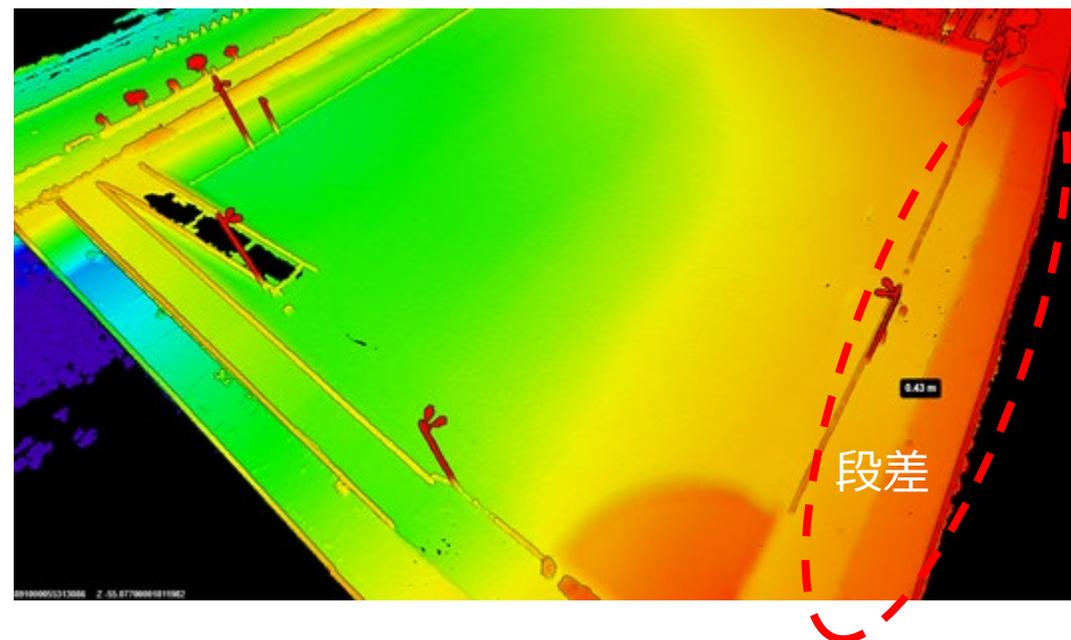


クラックの測定結果をクラウドにて解析

# 新たなTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動



クラウドで共有した3Dモデル。マウスでクリックするだけで、簡単に面積や延長の確認が可能。



高さを色で表現することも1クリックで簡単にできる。たとえば、前面の護岸のクラックで段差が生じているなど、現場の状況が容易に確認できる。

# 新たなTEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動

## ⑧ 360°カメラ

現在360°カメラは家電量販店などで容易に入手でき、スマートフォンと連動することで、遠方のカメラの画像の確認やシャッターを押す操作などが可能。自撮り棒などを用いることで、災害現場でも安全に撮影できる。

また水中撮影も可能であり、従来確認が難しかった水中部分の確認も容易となった。



市販されている代表的な360°カメラ。家電量販店等で入手可能。2万円～と比較的安価。



「自撮り棒」に取り付け、「スマートフォン」で画像を見ながらシャッターを押すことができる。危険な場所、狭い隙間、水中、立ち入り困難な場所でも、安全・簡単に撮影可能。



防水機能付き360°カメラを用いることで、簡単に水中の映像を撮影できる。

## まとめ

- ・DX推進室。災害対策マネジメント室では、TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）の活動をデジタル技術を用いて改革する試みを実施。[調査の効率を大幅に向上](#)することができた。
  - ・様々な技術を、バーチャルツアーで束ねることで、[だれでも直感的に必要な情報を入手できる](#)仕組みを開発した。
  - ・iPhoneや高価なPCやソフトが不要なクラウドを活用することで、入手しやすい機材で低価格で利用でき、[デジタル技術の導入のハードルを下げた](#)。また計測精度が大幅に向上した。
- ドローンやiPhoneを用いることで、[現地調査時の安全性を向上](#)させることができた。

また本技術で作成した技術を災害査定に活用することで、[自治体負担の低減](#)、[迅速な災害復旧](#)に効果があると考えられる。

# 防災分野のDXの取り組み

災害査定のデジタル化実証実験



国土交通省

九州インフラDX推進室

## ○災害査定のデジタル化実証実験のポイント

- ・災害査定の資料作成は自治体負担であることに留意。
  - └現在の災害査定資料作成とおおむね同等程度のコスト、期間であること。
  - └使用する機材が入手しやすく、使用する技術が容易に習得できること。
- ・災害査定の資料作成では、二次災害の恐れがある現場も対象となるため、安全に資料作成ができる事が重要。
- ・整備局と農政局でデジタル化内容の調整を行う。  
(整備局と農政局でデジタル化手法が異なると、自治体に混乱が生じる事が想定されるため。  
自治体の災害査定担当は公共と農災で同じ人の場合があることを考慮)
- ・基本的に3者の合意が必要なため、立会官（九州財務局）にも実証実験に参加いただき、意見を取り入れる。

## ○デジタル化は2つの主要技術にて実施

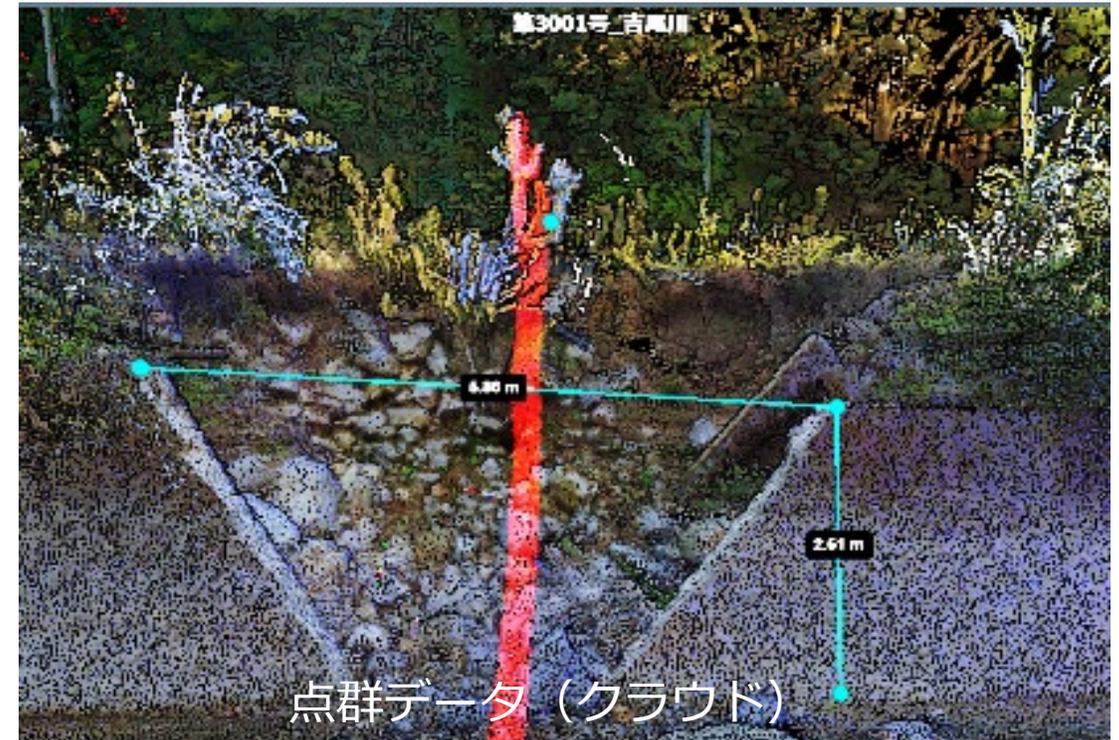
- ・**災害査定用バーチャルツアー**（360°写真をベースとして、災害現場内を自由に移動できるシステム）
- ・**点群クラウド**（高性能PCやソフトウェアを必要とせず、簡単に点群が使用できるシステム）

メリット	ポイント
現地に行く人数を減らせる	測量や写真撮影に係る人数、班編成の人数を減らしても対応が可能となる
現場に行かなくても現地状況をより詳細に把握可能	遠方にいながら、現地状況を定性的・定量的に把握可能となる
作業時間の短縮	計測や移動、調査資料の整理作業時間の短縮が見込まれる 見えない苦勞・残業が軽減される
現地対応の危険性の軽減	崩落個所等の近くに行かずにレーザー等で測量可能
デメリット	ポイント
デジタル化に係る機材・ソフトが必要	コスト増/減が主眼ではなく、負担減、効率化、働き方改革に繋がる、適正な報酬に繋がるのが重要
機材・ソフトの操作方法等の習熟が必要	自治体やコンサルが習得可能な汎用性・容易性を備えたデジタル化であることが重要。普及のための技術的な支援、研修の実施も視野。

## 定性的な評価（実態把握） 360°画像の活用



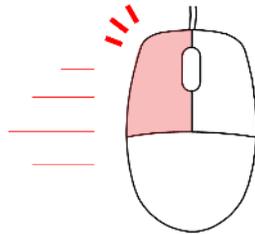
## 定量的な評価（数値計測） 点群データの活用



バーチャルツアーのイメージとしては、災害現場の「ストリートビュー」。市販品360°カメラを用いることで、安価かつ容易に機材の入手ができる。広い範囲を短時間で記録でき「撮り逃し」がない。操作が容易で、簡単に任意箇所画像を見ることができる。

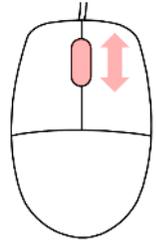
- 視点を回転（首を振る）

左ドラッグ  
or  
右ドラッグ



- 拡大・縮小

マウスホイールを回転



- 次の写真へ遷移

写真中の矢印アイコンを左クリック

or

鳥瞰図中の青いアイコンを左クリック

地図上の点をクリックするとその場所に移動



○点群クラウドを用いることでデータ処理を自動化、短期間かつ低価格で3Dモデルの構築が可能となった。また、そのままインターネットのブラウザで共有できるためソフトウェアのインストール、データのダウンロードが不要で、安価なPCでもストレスなく巨大なデータを取り扱うことができる。



クラウドを用いた点群データ例

多くの点のデータを用いると、写真のような精密な3Dモデルとなるが、データは非常に大きくなる。クラウドを用いることで、ダウンロード等が不要となり、簡単に共有できる。



令和3年度災害査定実証実験

災害査定では、高性能のPCを持ち込むことや、大量のデータをやりとりすることが困難なケースも想定される。クラウドを用いることで、高性能なPC等の機材も不要で、災害現場の3Dモデルを用い延長など自由に計測できる。

# 災害査定のデジタル化実証実験

- 12月3日（鹿児島県さつま町所管事業）実証実験を実施。  
現地で行った査定を、模擬査定ではバーチャルツアーと点群クラウドを用いて、現地に行かずに室内で実施。  
九州財務局、自治体職員、コンサルタント等40名が参加。

## 【いただいた意見】

- ・ 査定時に危険で立ち入れなかった視点からの映像を点群データを用いて確認ができた。
- ・ デジタルを用いることで、視覚的に地形の高低差を見ることができ、水の集中する箇所が明確に分かった。
- ・ 簡素化につながると思う。
- ・ 写真が不足した際の補足に役立つと思う。

- 12月17日（熊本県所管事業）実証実験を実施。  
書類による査定を、模擬査定では写真や図面の代わりにデジタルデータを用い書類を作成。バーチャルツアーと点群クラウドを補足に用いて実証実験を実施。  
国土交通本省、九州農政局、九州財務局、自治体職員、コンサルタント等60名が参加。

## 【いただいた意見】

- ・ スムーズかつ安全に資料作成・査定ができる。
- ・ 見たい箇所を見ることができ、理解しやすかった。
- ・ 画面上で正確な計測が即座にできるため効率的。

