

九州ICTセミナー2022

「ドローンとAI解析技術を活用した インフラ点検DX」



ずっと先まで、明るくしたい。



九州電力株式会社
福岡支店 企画・総務部 通信ソリューショングループ
副長 古賀 俊生

株式会社オプティム
ソリューション営業部 パートナーセールスユニット
サブマネージャー 吉田 真太郎

2016年にドローンを導入して以来、災害対応や当社設備の巡視・点検、社内外のイベント対応等、様々な取り組みを実施している。

【社内での活用】

災害対応

台風や豪雨、地滑りによる被害状況をいち早く確認

設備巡視・点検

配電柱、無線鉄塔、ダム、発電所等における巡視点検への高度・効率化

イベント対応他

地域活動イベント撮影や広報素材への活用



社内で培ったノウハウを活かし事業化 (2019年7月～)

- 【操縦者数】 110名※
- 【機体保有数】 126台※
- 【フライト件数】 約850件 (2021年度)

※航空法での飛行制限区域における制限解除数 (2022年9月時点)



九電ドローンサービスは、電気事業で培ったノウハウと実績をもとに、ドローンを利用した空撮や点検、測量、映像編集などを提供するサービス

動画・静止画空撮

高画質動画(4K)・静止画を空撮する基本メニュー



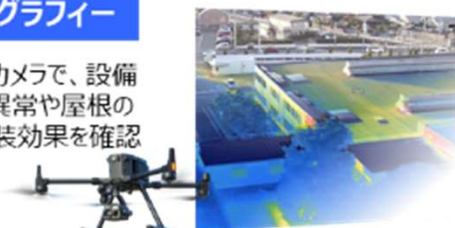
映像編集

空撮した動画・静止画を元にタイトル、BGM、映像効果を加えたオリジナル動画を制作



サーモグラフィー

赤外線カメラで、設備の温度異常や屋根の遮熱塗装効果を確認



12K画像空撮

設備に接近することなく1枚の超高解像度画像(12K:1億画素)で、細部を確認



3D・オルソ画像作成

複数の静止画から3D画像やオルソ画像を作成



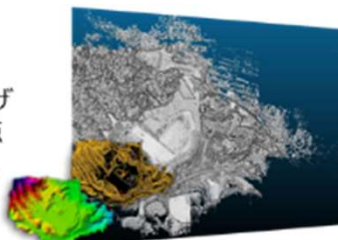
屋内点検

屋内用特殊ドローンにより、非GPS環境下や暗所、狭所にて静止画・動画を撮影



測量

ドローンで効率的に「写真測量」・「レーザ測量」を実施し、「点群モデル」・「数値地形モデル」・「等値線図」などを作成



農薬散布

中山間地や狭少な農作地でも効率的な農薬散布を提供



360度パノラマVR

ドローンの空撮映像と360度カメラで撮影した映像を組み合わせたパノラマVRサービス



森林資源見える化

ドローンによる測量技術とAIによるデータ分析技術を活用した森林資源の見える化サービス



水中ドローン

産業用水中ドローンを使用し、水中での撮影や調査、点検を行うサービス



LIVE配信

各種イベントの様態を地上から固定Webカメラ、地上ハンディカムで、上空からドローンを用いて様々な角度からLIVE配信するサービス



ドローン・AIによる保全業務改革の一環としてダム遮水壁点検の効率化のために1億画素カメラを搭載したドローンにより撮影。また、撮影したデータを基にオルソ化及びオプティム社によるAI解析を実施した。

稼働実績

- ・2021年10月 大瀬内ダム (小丸川発電所上部調整池)
(2019年から毎年検証を実施)

使用機体

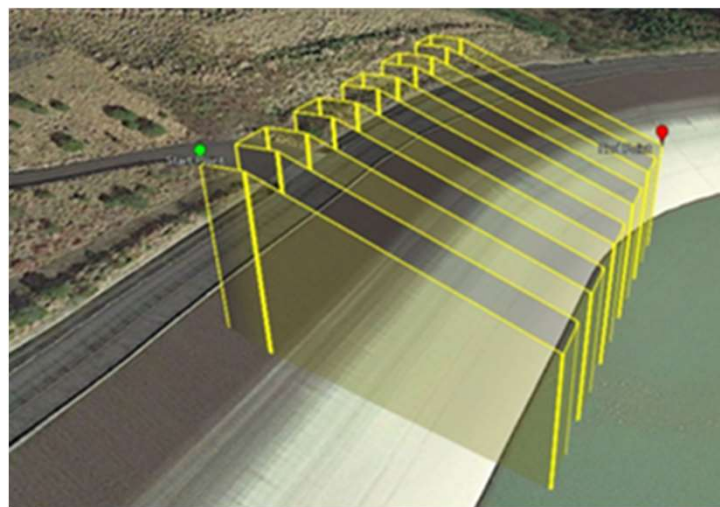
- ・ドローン : Matrice 600pro
- ・カメラ : PhaseONE iXM-100MP



大瀬内ダム全景



3台同時飛行による撮影



自動飛行プログラムを使用したドローン飛行設計



オルソ化した画像をAIで解析し、劣化箇所を色分けした図

上部調整池アスファルト遮水壁とは

- ◆当社では国内最大規模となる約30万 m^2 の遮水壁を持つダムを所有している
- ◆遮水壁の表面には紫外線による劣化を防ぐため、厚さ2mmの「表面保護層」が塗布されている
- ◆表面保護層にははく離などの劣化現象が確認されている

上部調整池アスファルト遮水壁壁面点検の問題

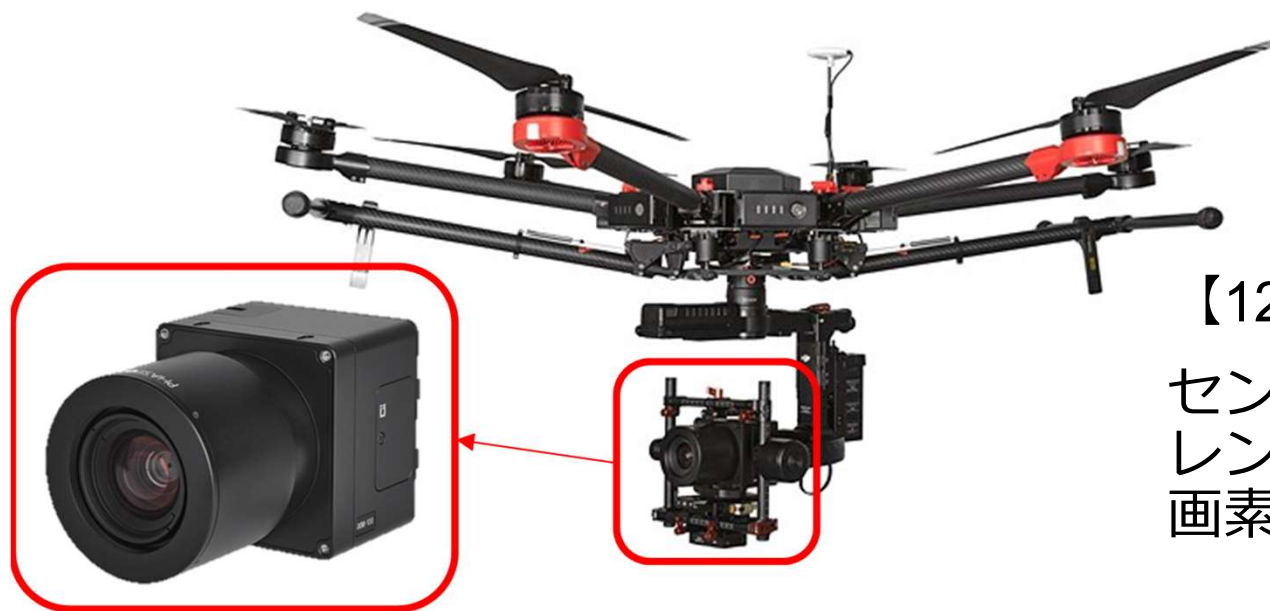
現状では上部調整池のアスファルト遮水壁壁面点検を行う際に、以下の問題がある

- ◆人の目による点検を実施している為、見落とし等が発生する可能性がある
- ◆設備が広大なため劣化の進行具合を面的に詳細把握することが難しい

ドローンを活用したダム壁面点検を実現することにより、劣化状況をAIが自動的に判定する為、作業の効率化及び高度化に大きく寄与することができる

アスファルト遮水壁のドローンでの撮影

- ◆効率的に幅広く撮影するために1億画素（12K）の超高画質カメラを使用
- ◆クラック幅2mm以上を検出できる離隔距離は42m以下（4Kカメラでは7m以下）
- ◆壁面からドローンの離隔を確保することができる



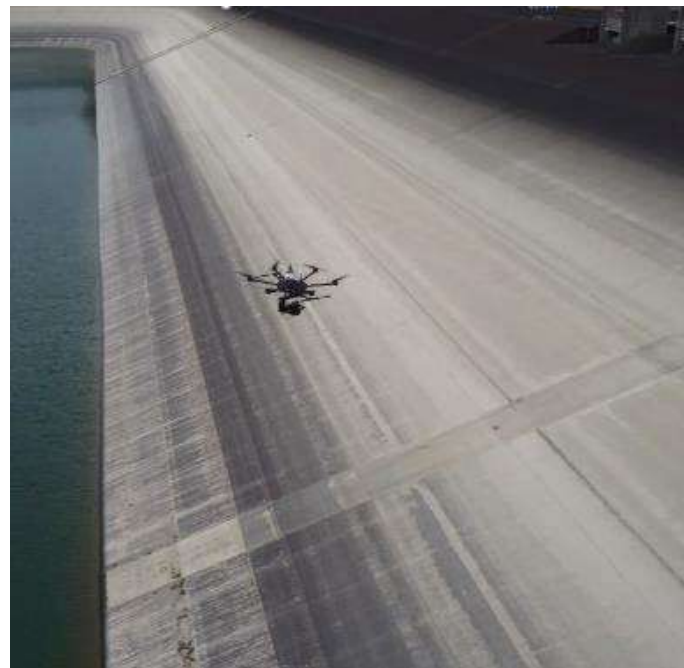
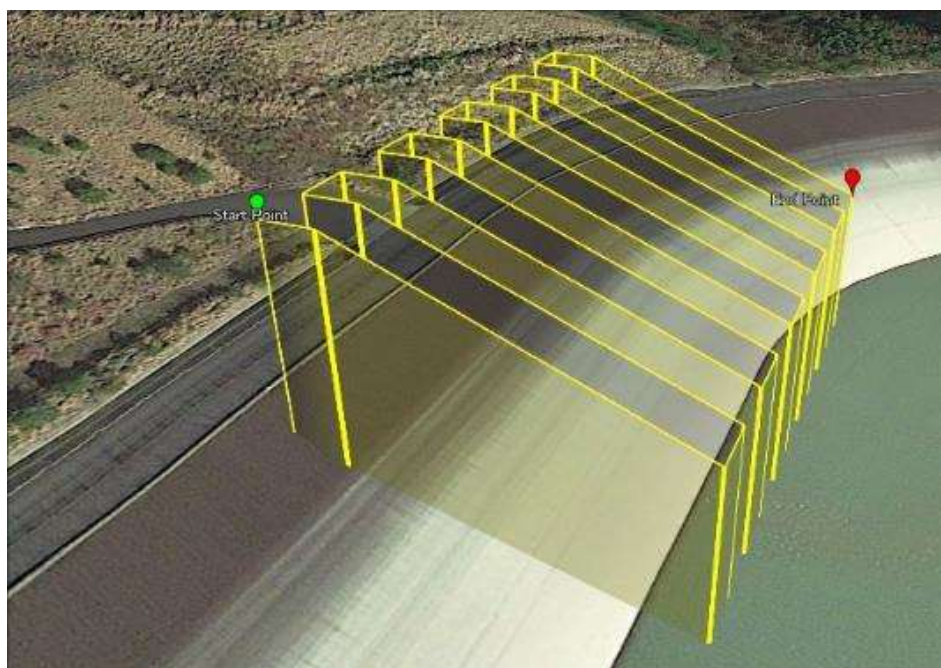
【12K Drone Camera】

センサーサイズ：43.9mm×32.9mm
レンズ：80mm単焦点他
画素数：11,664×8,750（12K）

アスファルト遮水壁のドローンでの撮影

- ◆ 写真の解像度を一定に保つ必要があるため、斜面との離隔を一定に保ち、斜面にカメラが正対して撮影するドローンの自動飛行プログラムを独自で開発し、ドローンによる斜面撮影の自動化を実現させた

独自の自動操縦プログラム（特許第6902763号）



アスファルト遮水壁のドローンでの撮影

- ◆短い発電所の停止期間内で全面点検撮影を完遂できるように、最大3台のドローンを使用して撮影を行った



画像のオルソ画像化

- ◆連続写真から空中三角測量→SfM/MVS処理→三次元マッピング→三次元モデルを正射変換しオルソ画像で出力

- 商号** 株式会社オプティム (英語表記: OPTiM Corporation)
東京証券取引所一部: 3694
- 所在地** 東京本社 : 東京都港区海岸1丁目2番20号 汐留ビルディング 21F
佐賀本店 : 佐賀県佐賀市本庄町1 オプティム・ヘッドクォータービル
OPTiM KOBE : 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル11F
九工大前オフィス : 福岡県飯塚市川津 680-41 飯塚研究開発センター103号室
- 代表** 菅谷 俊二 (佐賀大学農学部招聘教授)
- 設立** 2000年6月8日
- 資本金** 443百万円
- 決算期** 3月
- 従業員数** 601名 (2021年10月現在 派遣/契約/アルバイトを含む)
- 主要株主** 菅谷 俊二、東日本電信電話株式会社、富士フイルムビジネスイノベーション株式会社
- 事業内容** ライセンス販売・保守サポートサービス (オプティマル) 事業
(IoTプラットフォームサービス/
リモートマネジメントサービス/サポートサービス/その他サービス)

OPTiM[®]



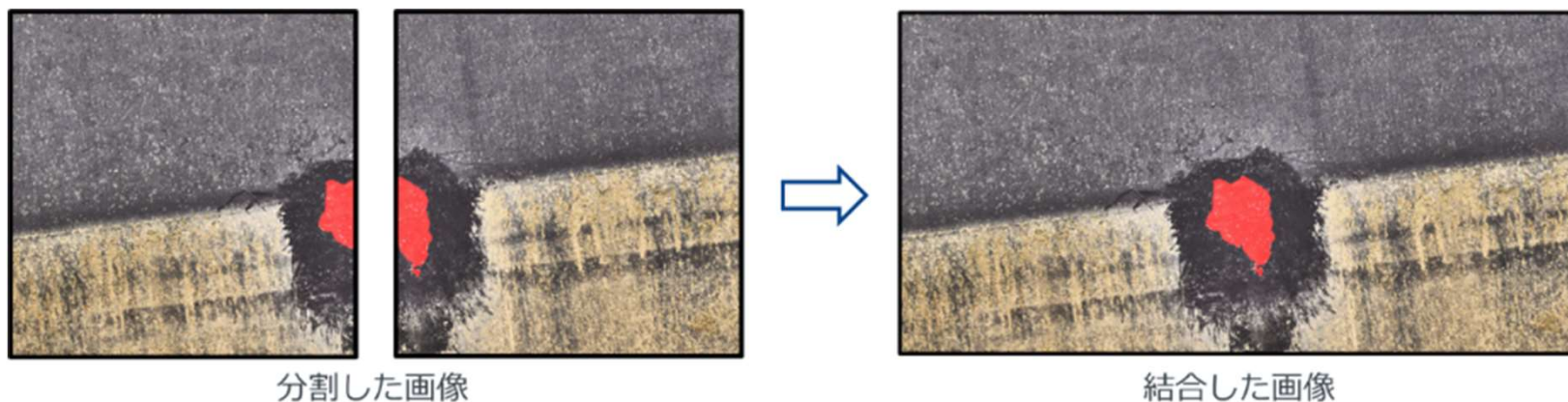
浜松町 東京本社



佐賀大学内 佐賀本店

オルソ画像に対してAIを活用した画像解析の概要

- ◆オルソ画像は巨大なファイルサイズであり、画像解析をするためにはオルソ画像を分割する必要がある。下記図は、オルソ画像を分割して解析をした後、結果を結合するイメージ図



作成する画像解析の種類

- ◆上図で示したように、変状の発生した箇所の領域の判定をする為、「領域の検出」を行うAIを作成する。

AI解析の対象

- ◆マッドカーリング : 付着した土粒子が乾燥収縮した時に、表面保護層をめくり上げる損傷 ※画像1
- ◆ブリスタリング : 太陽の日射によって舗装体の温度が高くなる影響により、上部舗装体の内部に含まれた水分が蒸発し、その蒸気圧により舗装体を持ち上げる現象 ※画像2
- ◆はく離 : 表面保護層が外的要因によって破れ、内側のコンクリートがむき出しになる現象 ※画像3



画像1 : マッドカーリング



画像2 : ブリスタリング



画像3 : はく離

AI解析精度

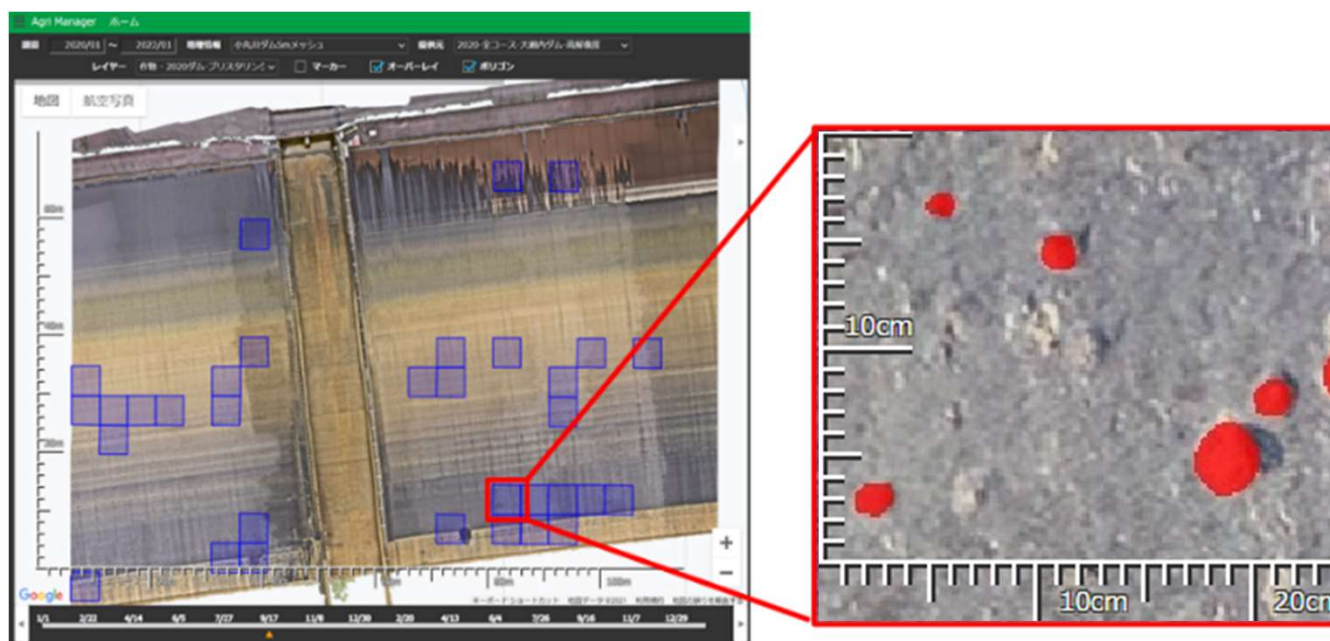
- ◆作成するAIは、「マッドカーリング」、「保護層の剥離」、「ブリストリング」の3種類
- ◆AIの精度はF-scoreによって判定（下記図）

	マッドカーリング	保護層の剥離	ブリストリング
教師データ枚数(枚)	564	3	396
教師データに対する精度(%)	98.4	98.6	76.2
テストデータ枚数(枚)	23	0	15
テストデータに対する精度(%)	97.56	—	40.6

マッドカーリング、はく離に関しては非常に高精度での検出を実現。
今後ブリストリングの解析精度を向上する取組みを実施予定。

AIを活用したソフトウェアの開発

- ◆精度が良いAIだけではなく、AI解析した結果を確認し分析できるように、ソフトウェアを開発
- ◆株式会社オプティムのAgri Managerというクラウドサービスを活用することで、スムーズにオルソ画像及びAIの解析結果を表示することを実現



終わりに

- ◆ 私達に取り組んでいるドローンの活用について、その一部を紹介した。私達は豊富なドローンオペレータと多種多様なドローン機材を取り揃えており、他にも様々な用途でドローンを利用している。
- ◆ 近い将来、「空の産業革命に向けたロードマップ」により、2022年度には有人地帯での目視外飛行も可能となる。それに伴い、環境の整備や法律の改正の動きも進み、ドローンの利用範囲が広がっていくと予想される。
- ◆ 私達は、引き続きドローンの最新技術を活用した設備の点検、測定の更なる高度化・効率化を進めていく。



九州電力株式会社

【Web】 <https://www.kyuden-drone.jp>
【Tel】 092-981-0808

OPTiM[®]

株式会社オプティム

【Web】 <https://www.optim.co.jp>