

レジリエントなインフラ設備維持に貢献する 「ドローンセンシング」

劣化・被害を早く見つけ、早く直すための
空飛ぶセンサー＝ドローン



2019年11月21日
株式会社ミライト・テクノロジーズ
中川 守



アジェンダ

- 弊社・ドローン事業の紹介
- ドローンを活用した点検技術
- 施設点検・災害調査での活用事例
- 実運用上の課題と提言

3

令和元年台風19号による被害調査

車や徒歩で調査できないエリアの被災把握をドローンで実施し、
インフラ会社の復旧計画の迅速な立案に貢献した



4

■弊社・ドローン事業の紹介

■ドローンを活用した点検技術

■施設点検・災害調査での活用事例

■実運用上の課題と提言

■ミライト・テクノロジーズの事業の柱



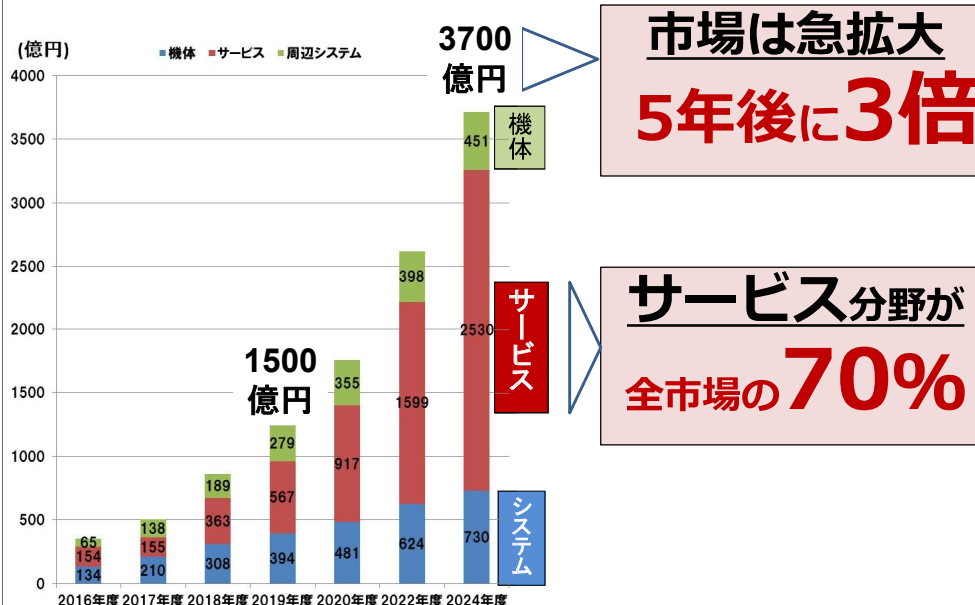
■新事業ドメインとドローン事業のポジショニング

I O T	センサー	動的センサー=ドローン		
	ネットワーク			
	A I, ソフト			
		ホーム	オフィス	タウン
		I C T		

会社概要

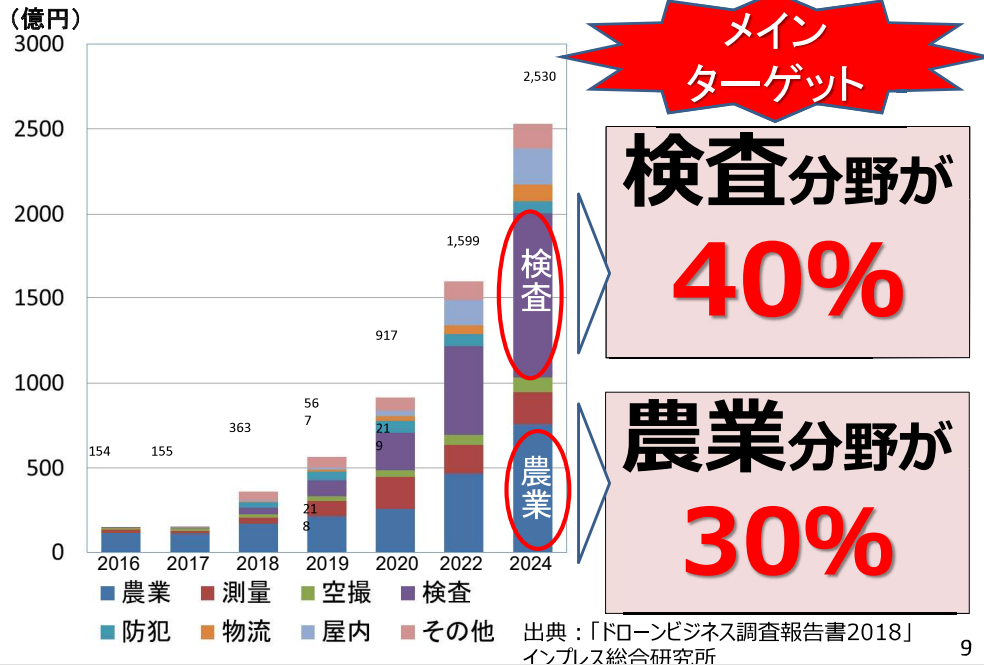
会社名	株式会社ミライト・テクノロジーズ
代表者	代表取締役社長 高畠 宏一
本社所在地	大阪市西区江戸堀3-3-15
資本金	38億400万円
売上高	1190億円(2019年3月期)
従業員数	1,194名(グループ全体3,043名)
事業内容	電気通信建設、ICT事業、他

ドローン市場の拡大(1)



出典：「ドローンビジネス調査報告書2018」
インプレス総合研究所

ドローン市場の拡大（2）



9

パイロット育成サービス（スクール）概要

強み

- 自然環境での実技訓練！
- 雨天時も研修可能！
- 実践的なドローン研修！
(KY/指差し/許可申請など)

育成実績 昨年度育成数 約400名

No. 1
(220スクール中)

神戸スクール

熊谷スクール

インストラクタ

11

ドローン事業の柱

検査・農業・災対・測量

パイロット
育成
サービス

広域運用
点検測量
サービス

システム
販売

MTC人材/拠点 + 他社アライアンス

10

操縦資格等について

■ドローンを飛行させるのに免許や資格は必要？

⇒ドローン飛行の際に義務付けられている免許や資格はないが、
関連法令※の理解と一定の機体知識とフライト機能の修得が必要
※航空法、小型無人機等飛行禁止法、電波法、道路交通法、民法、自治体条例

■民間によるドローンの認定資格とはどんなもの？

⇒「ドローンの基礎知識」「法律や気象などに関する基礎知識」「ドローンの操縦技術」「安全に飛行させるための知識」を修得

⇒代表的な民間団体

- JUIDA(ジュイダ/一般社団法人日本UAS産業振興協議会)
- DPA(ディーパ/一般社団法人ドローン操縦士協会)
- DJI
- ドローン検定協会(ドローン検定協会 株式会社)・・・座学のみ

12

広域運航代行サービス（全国ネットワーク）



・サービス拠点：**42カ所**
 ・配置パイロット数：**110名**



システム販売、サービス提供



ドローン販売・リース

汎用ドローン

DJI

全天候ドローン

**アミューズ
 ワンセルフ**

画像圧縮
 伝送ソフト
**NTT
 テクノクロス**

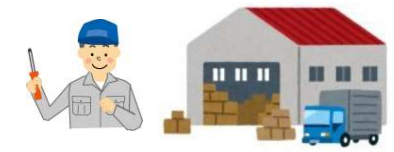
保険・サ
 ポート付
 リース
**NTT
 ファイナンス**

サービス提供

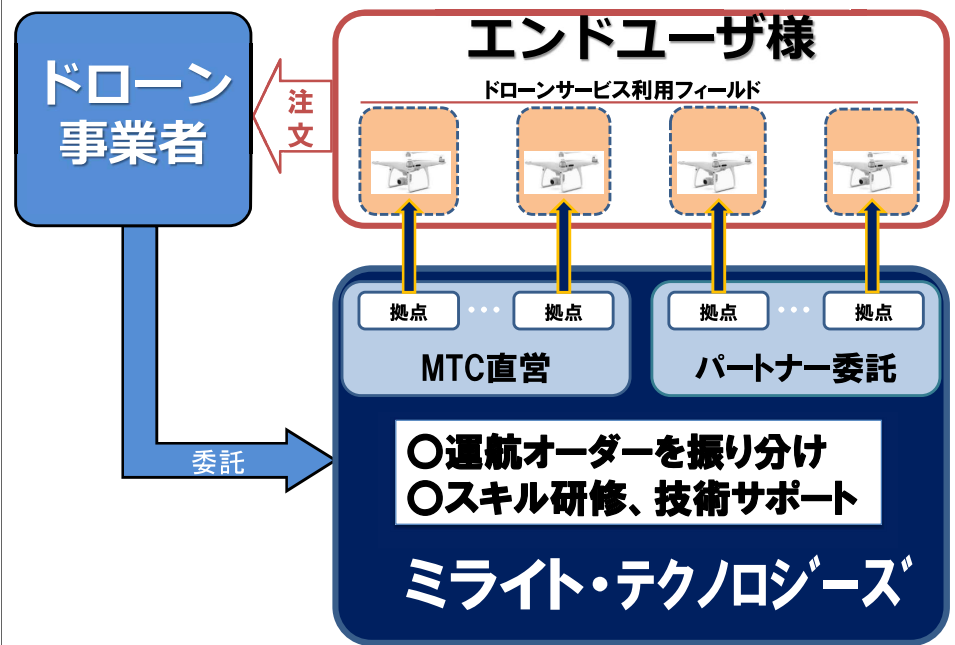
各種
 設備点検
 ・測量

ドローン映
 像のリアル
 タイム配信

修理・保管・配送



広域運航代行サービス（業務フロー）



ドローン活用企業へのコンサルティング



業務目的に応じた最適なハードやソフトを選定し、販売・サービス提供する

要素技術

- 解析結果表示ソフト**
- データ解析ソフト**
 ・オルソ化、3D化
 ・温度分布
 ・錆、ひび割れ検出 等
- 自動航行ソフト**
 ・3D地形ベース 等
- センサー**
 ・可視光、赤外線カメラ
 ・レーザスキャナ 等
- ドローン機体**
 ・DJI社
 ・国内ベンダ

- ミライト
 テクノロジーズ**
- 各要素の選定
 - トライアル
 - システム販売
 - 運営人材養成
 - 全国運用代行
 - システム保守

ドローン活用企業

■ 弊社・ドローン事業の紹介

■ ドローンを活用した点検技術

■ 施設点検・災害調査での活用事例

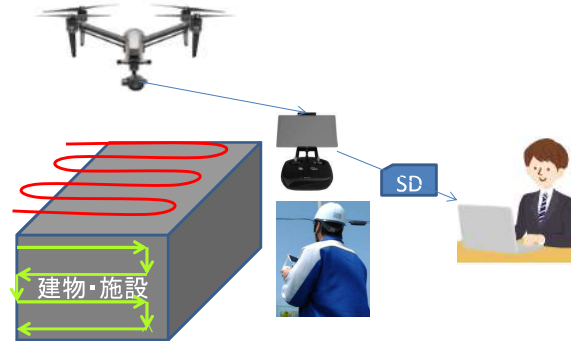
■ 実運用上の課題と提言

タイル仕上げの壁面は、劣化により剥がれが発生する。赤外線カメラにより、壁面の温度分布を調査することにより、浮きの場所（周辺より温度が高い）を調査する

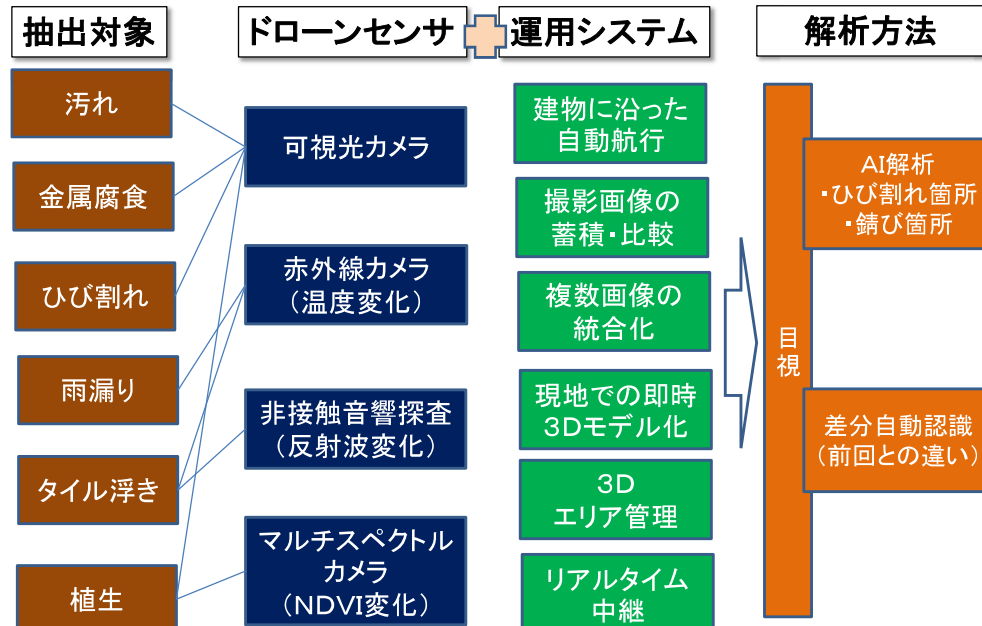
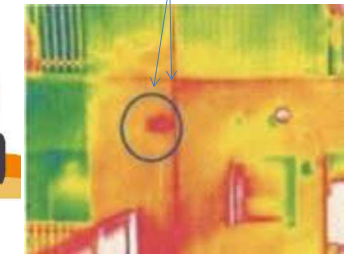
現地撮影

不良箇所の特定

・赤外線カメラで上空から建物を撮影する

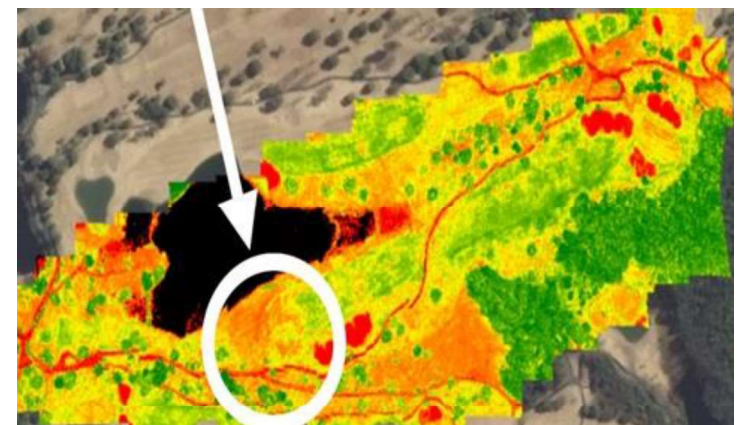


周辺より温度が低い箇所
⇒不良箇所



マルチスペクトルカメラによる芝面の撮影し解析することにより、漏水ポイントを想定する（芝の不良ポイント⇒土の水分量の異常⇒地下の漏水ポイント）

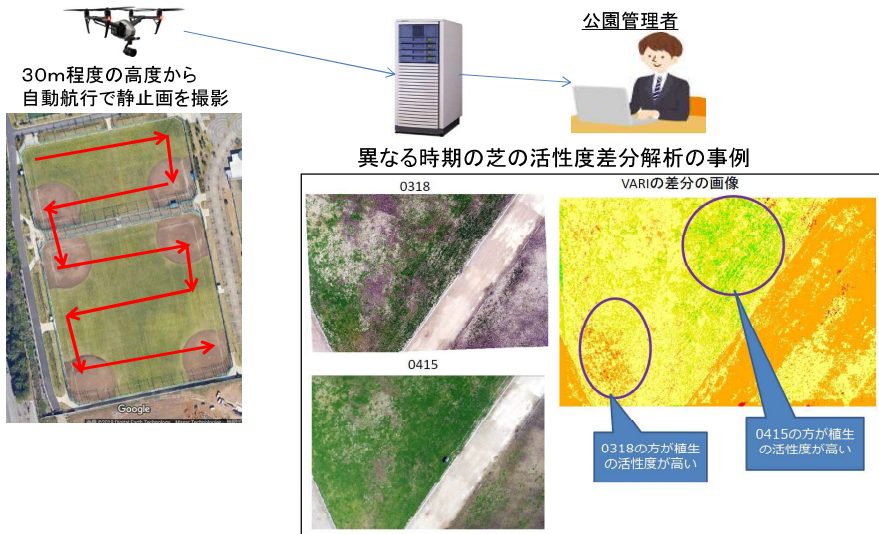
ゴルフ場での事例（芝の生育状況が異常⇒漏水ポイント）



(解析協力: 松健)

可視光画像解析による植生活性度把握

ドローン（可視光カメラ）により芝面を定期的に撮影し、前回との活性度の差分を解析することにより、芝の状態変化を定量的に把握する。



21

3Dモデル上での撮影画像管理ソフトウェア

対象物の周囲を撮影した画像を、対象物の3Dモデルとリンクさせて管理する技術。画像上への点検結果記述や前回の撮影画像との比較、AI解析システムとの連携も可能。



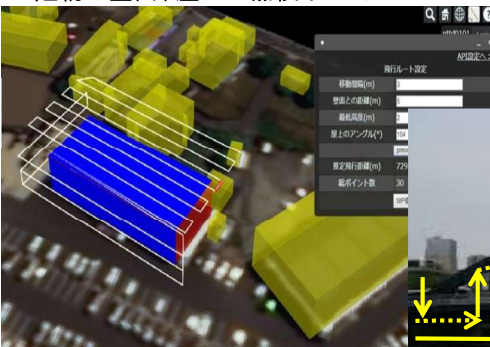
23

3次元モデルベースの自動航行ソフトウェア

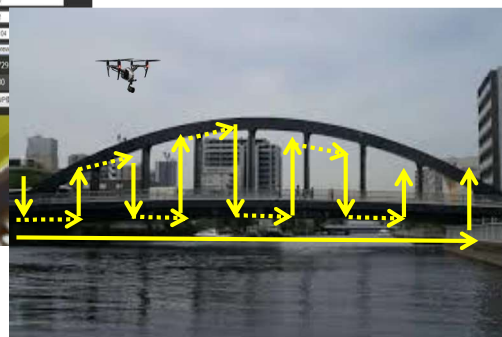
対象の建物や地形の3Dモデルをベースとして、ドローンの自動航行ルート設定することができるソフトウェア※。

- 定期的な建物点検が、効率的かつ前回との比較が確実にできる。
- 高低差のある地形が同じ画質で撮影できる。

■ 建物の壁面、屋上の点検イメージ



■ 橋梁のフレーム点検イメージ

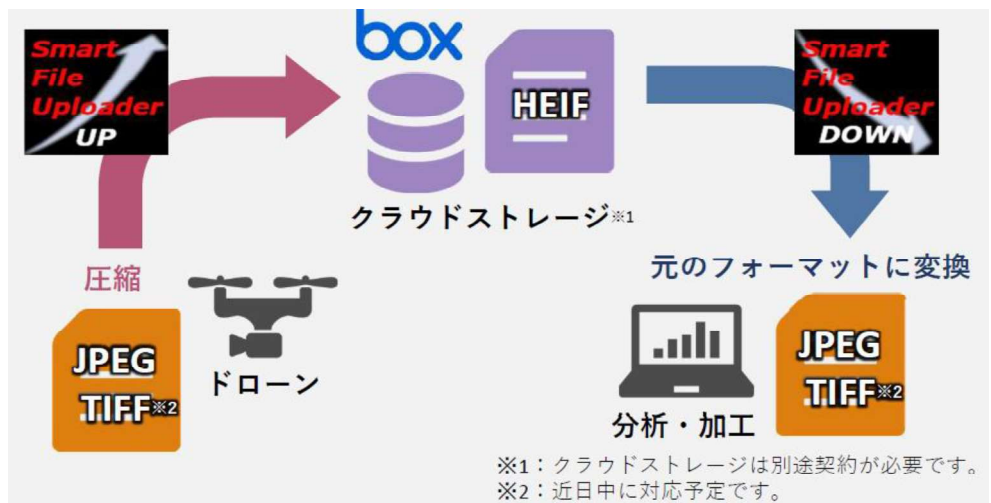


※製品: NTTデータ「airpalett」

22

画像圧縮伝送ソフト

ドローンで撮影している動画、静止画は、クラウドで短期間で解析するため即日現場からアップロードすることが必要になるが、回線環境が悪い場合が多く2~3時間要することもある。そこで、撮影データを圧縮し伝送することで短時間で伝送することを可能とする。



※製品: NTTテクノクロス「Smart File Uploader」

24

工場エリア等の3Dモデル管理ソフトウェア



工場などの複数の建物の管理を効率的・高度化するため、建物や敷地全体を3次元モデル化し関連資料のリンクすることにより、様々な施設管理業務や現地作業の削減が図れる

施設管理・様々な計測

■施設位置確認・検索

各施設に番号・属性などの情報や図面・資料を関連付けることで施設の確認作業を容易にします。

■様々な計測・断面作成

任意地点での断面表示や3D計測がおこなえます。



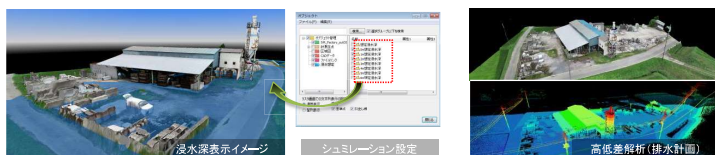
浸水対策・土工作业支援

■想定浸水深等の表示・計測

想定浸水エリアを立体的に表示し、各地点の浸水深を計測できます。

■高低差解析

排水計画に必要な高低差など微地形を解析します。



恒久整備計画

■設備計画

各種設備の新設・増設計画を検討する上でモデルを配置して視覚的に検討がおこなえます。

■維持計画

修繕や点検履歴を保存することで、効率的な維持計画につながります。



製品: アジア航測「レーザマップビューワ」 25

撮影現場でのオルソ画像、3D点群作成システム



地形を3D測量するには通常標定点の配置やオルソ画像や3D点群データ処理が必要となるが、EverydayDroneは標定点の設置不要、データ処理を現場で短時間に行うことができるので、土木工事の管理効率化や災害時の被災地の迅速な測量が可能となる

自動運行する専用ドローン

- 離発着や飛行ルートの設定を自動化
- 評定点 (GCP) が不要
- 簡単かつ素早くドローン測量が可能

現場で高速にデータ処理するGNSSベースステーション

- GNSSアンテナとRTKを使用して位置情報を取得
- 高精度SfM処理機能とハイスペックGPUを搭載し、高速でオルソ画像、点群生成処理が可能

「Explore1」



「Edgebox」

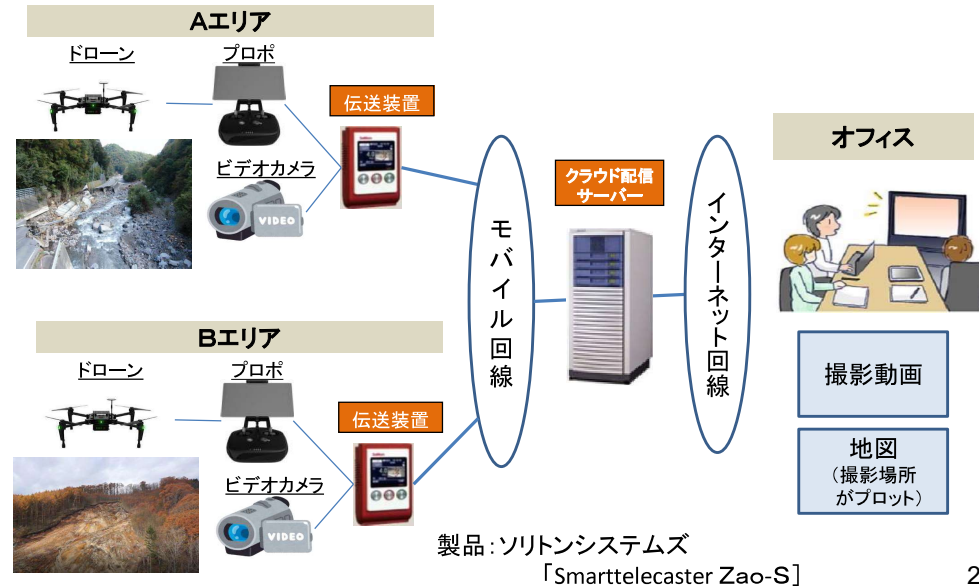


ドローンシステム: コマツ「EverydayDrone」

複数の現場のドローン画像のリアルタイム配信



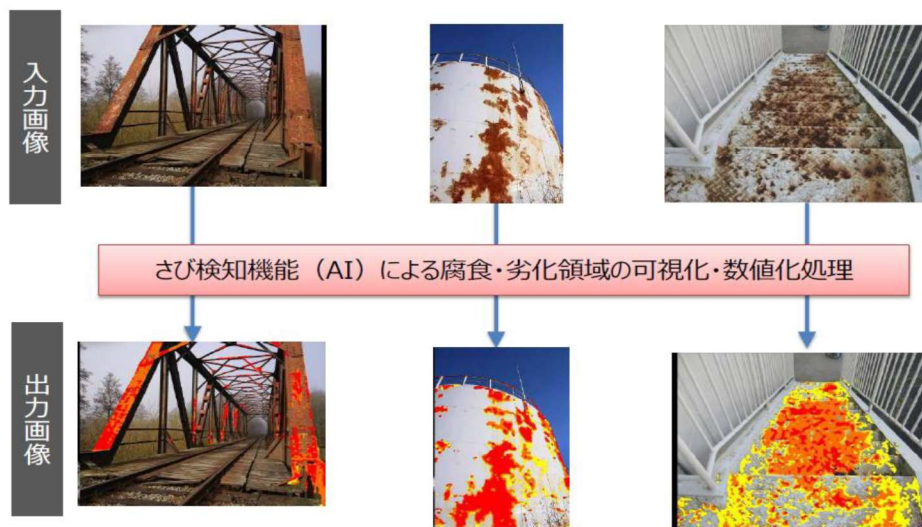
大規模災害時や設備点検において、遠隔で複数の建物の画像をリアルタイムに確認することで、災害把握や点検の迅速化が期待できる。



金属構造物腐食のAI解析技術



金属構造物をドローンにより撮影し、その画像をAI解析することで腐食の状況を定量解析し、定期点検において劣化状況把握を効率化する



参考事例: オートマガ社: 金属錆のAI検出サービス

コンクリート建造物のA I ひび割れ解析技術

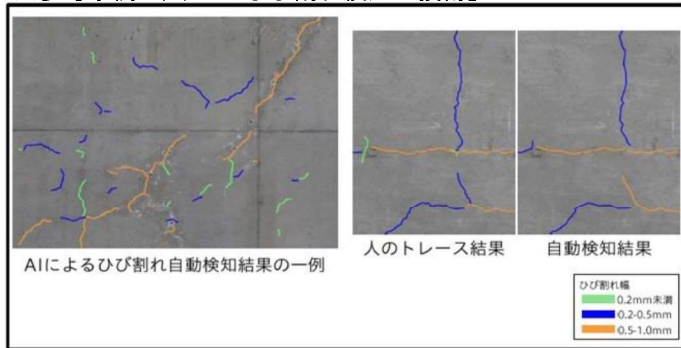


コンクリート建造物をドローンにより撮影し、その画像をA I 解析することで劣化状況の把握など補修の前作業を効率化する

- ① 建造物周辺を自動航行で静止画撮影
- ② 撮影画像を解析サービス※で解析
- ③ 劣化状況を確認



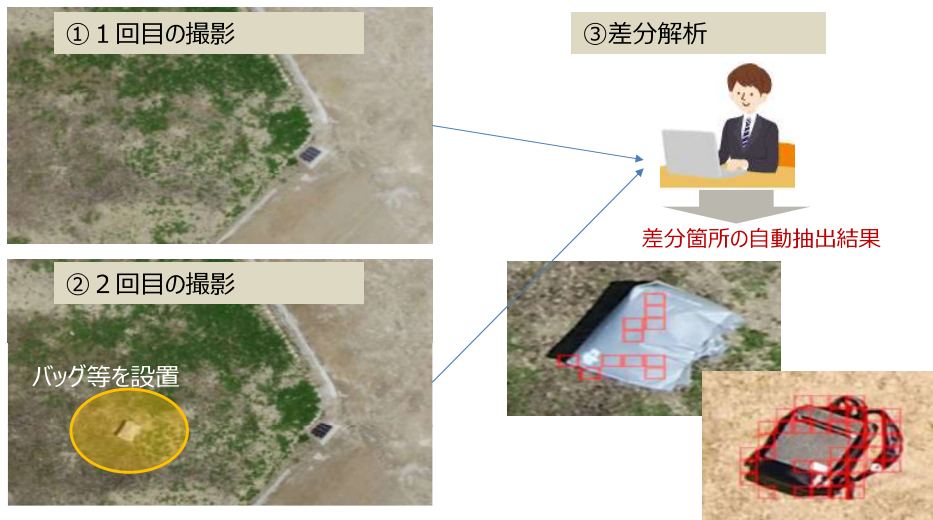
※参考事例: キヤノン「ひび割れ検知AI技術」



前回撮影画像との差分抽出技術

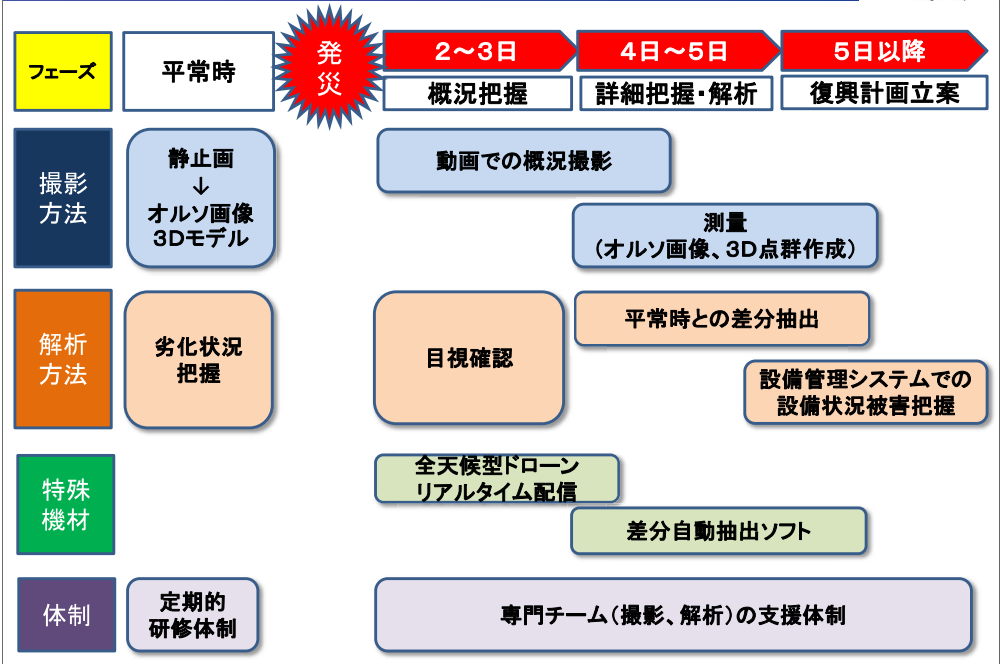


ドローンにより定期的にエリアを撮影し、前回の撮影画像との差分を自動抽出することにより、点検業務の効率化を実現 (20cm程度のもも認識)



解析協力・NTTテクノクロス

平常点検⇒被災調査時のドローン活用イメージ



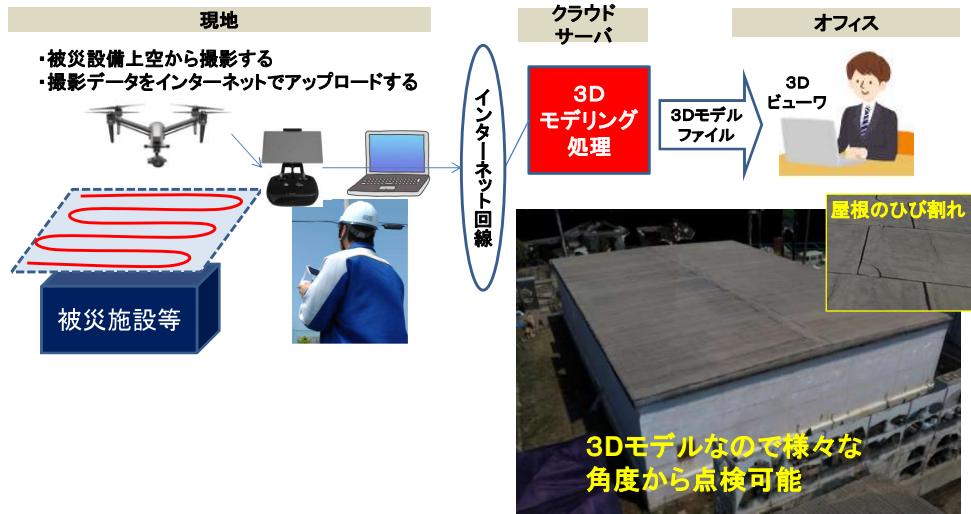
アジェンダ



- 弊社・ドローン事業の紹介
- ドローンを活用した点検技術
- 施設点検・被災調査での活用事例
- 実運用上の課題と提言

3Dモデルによる施設点検

対象エリア上空からの撮影し、3Dモデル化することにより不良箇所を把握する
 ⇒高所作業を無くすことによる安全効率、
 ⇒これまで点検が困難だった箇所も確認可能



大型建造物の屋根の劣化点検

競技場の屋根の劣化状況を上空から動画撮影（自動航行）し、パソコン画面上で異常箇所をチェックする。
 ⇒錆びの部分等をAI画像解析により自動抽出する（オプション）
 ⇒定期点検の画像を蓄積し、前回の画像との差分を自動抽出する（オプション）



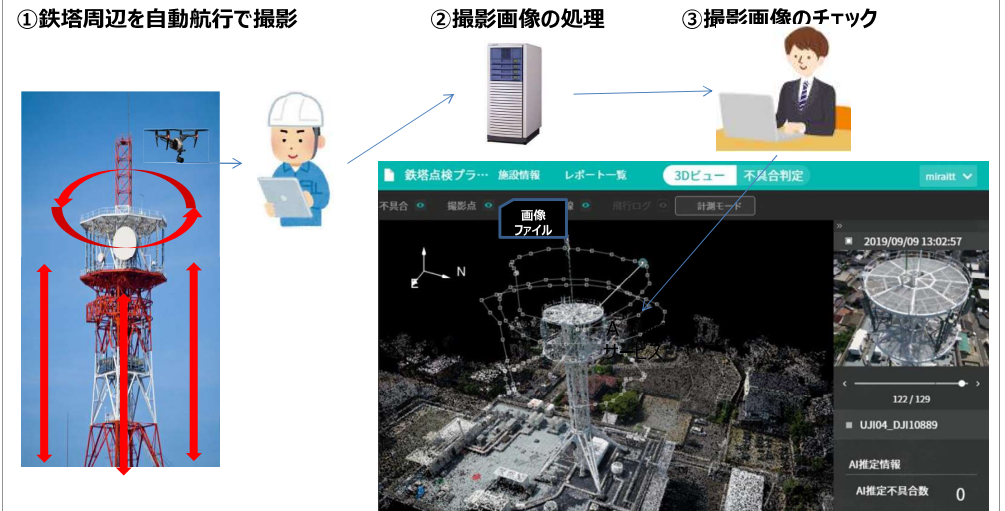
動画による屋根点検事例（吹田市武道館）

地震による吹田市様武道館の屋根の被害状況をドローンにより調査した。
 従来の足場による点検方法に比べ、1/10程度の費用で実施することができた。



鉄塔の定期点検での活用

鉄塔をドローンで撮影し、3Dモデル作成及び撮影画像の3D画像へのリンク処理を行った後に、撮影画像を目視により錆などの点検を実施、結果を登録する



台風による関西空港連絡橋の被災調査

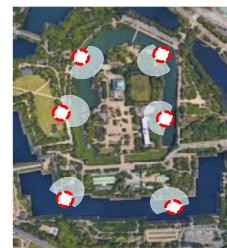
台風による関西空港連絡橋が被災した際に、損傷状態を調査した。
 損傷状況が詳細に把握でき、復旧工事の迅速化に貢献した



大阪城天守閣周辺の3Dモデル化（周辺からの撮影）

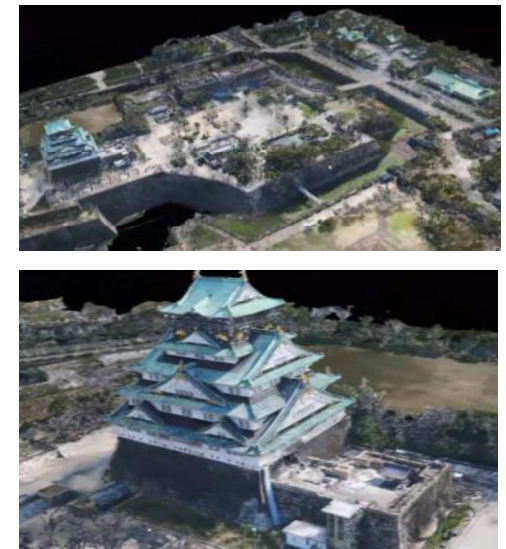
大阪城公園は、常に観光客が来訪されているので、ドローンによる撮影は対象エリアの上空を避け、堀上空から斜め撮影し、3Dモデルを作成した

①周辺からの撮影



撮影データ

②3Dモデル化



オルソ画像の作成による被災設備の確認

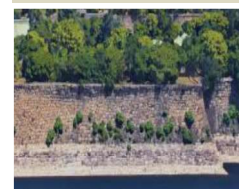
被災地エリアの撮影及びオルソ画像を現地で短時間で作成し提供する
 ⇒設備管理地図システムに入力することにより被災通信設備の特定が迅速化



大阪城石垣の3Dモデル化による点検

高精細3Dモデルは、平面写真とは異なり保守者が真近で見ると同様に様々な角度から見ることができ、石垣面の凹凸や表面の状態を把握することが可能

①石垣面の撮影

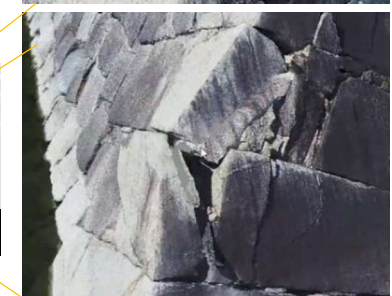
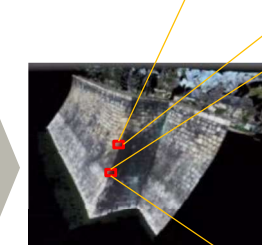


撮影データ

②3Dモデル化



③3Dモデルビュー



工場などのエリアを撮影、3Dモデル化することにより、エリア内の浸水シミュレーションや敷地の高低差の解析を行い、浸水対策の基礎データとする。

対象エリアの測量



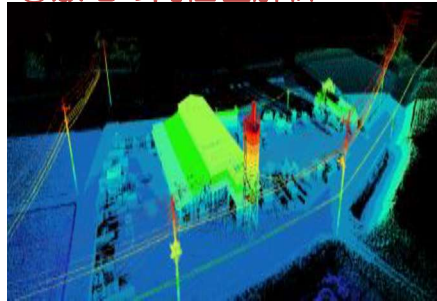
3Dモデルの生成、アプリで解析



①想定浸水深等の表示・計測



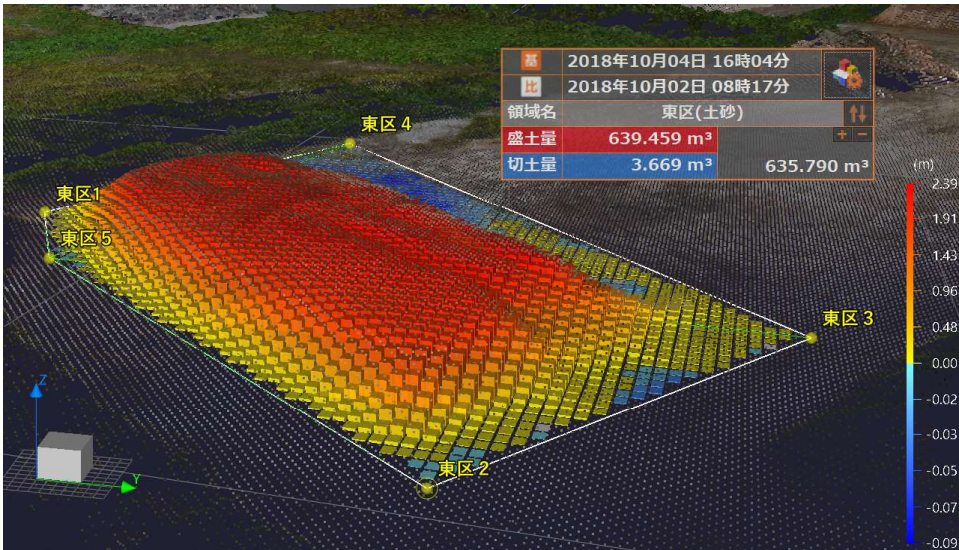
②敷地の高低差解析



出典: アジア航測「レーザマップビュー」 41

がけ崩れや氾濫被災地の堆積土量計算

氾濫により堆積した土砂の堆積量をドローン測量により把握することで、復旧工事の工程積算が容易となる。



解析データ提供: コマツ 42

- 弊社・ドローン事業の紹介
- 施設・設備点検での活用事例
- 災害対策での活用事例
- **実運用上の課題と提言**

ドローン活用の実運用上の課題と対策案

区分	課題	対策案
技術	GPS不感エリアでの飛行、悪天候での飛行 △非GPSでの安定飛行する機体が無い △全天候型はあるが、高価格	新たな方式の開発 国の技術開発支援施策
法制度	飛行する場所により制限がある △関係省庁への申請、土地所有者への許可要 △国交省テックフォースでも民地対応は課題	災害時の特例措置の設定 ⇒事前に許可を得ておく
ビジネス	被災箇所抽出のため平常状態のデータ収集 △平常状態の撮影の予算が付きにくい △設備維持と災害対策が別組織	定期点検業務と災害対策業務で、機材、人材の共用化
体制	災害対策用のハード・人材の維持 △ドローン機体は壊れやすい。 △日頃から操縦している人は少ない (災害調査は、高度なスキルを要する)	組織横断での専門部隊の編成 外部の専門部隊への依頼(事前の災害協定)

全天候型ドローン

全天候型ドローン（耐風性能、耐水性能を高めたドローン）の配備により
 ⇒災害直後の被災状況把握の際に、**悪天候でもタイムリーに撮影を行うことが可能**
 ⇒災害後の緊急的復旧活動において**悪天候でも通線業務などを計画どおりに行うことが可能**



開発ベンダ：アミューズワンセルフ

○性能

- ・最大風圧抵抗 **18m/s**
- ・防塵防水性能 **IP64**

○開発経緯

国交省革新的河川管理プロジェクト採択

○導入実績

近畿、中部、東北地方整備局

その他の関連する法令

無人航空機の飛行にあたっては、航空法以外に下記の法令にも従う。



航空法上の飛行制限

●飛行禁止区域での飛行許可を受けた場合や飛行禁止区域外で飛行させる場合は、下記の方法に従い飛行させる
 ●⑤～⑩の方法に依らず飛行させる場合は、別途国交省大臣の承認が必要

① 飲酒時の飛行禁止 	② 飛行前確認 	③ 衝突予防 	④ 危険な飛行禁止
⑤ 日中での飛行 	⑥ 目視の範囲内 	⑦ 距離の確保 	
⑧ 催し場所での飛行禁止 	⑨ 危険物輸送の禁止 	⑩ 物件投下の禁止 	

小型無人機等飛行禁止法

重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律(2019年6月13日施行)

●対象施設

国会議事堂、内閣総理大臣官邸その他の国の重要な施設等、外国公館等及び原子力事業所の周辺地域
 （詳細は、警察庁HP参照）

●禁止内容

周辺地域(対象施設の敷地又は区域及びその周囲おおむね300メートルの地域)の上空の飛行

●罰則

1年以下の懲役又は50万円以下の罰金



ミラテク・ドローン

未来を変えるのは、「今」

「今」この瞬間の先に未来があります。

私たちはドローンの新たな価値を追求し、みなさまの夢の実現に挑戦します。

ドローン事業 本格展開!

詳細な事業内容はこちら [ミラテク ドローン](#)

