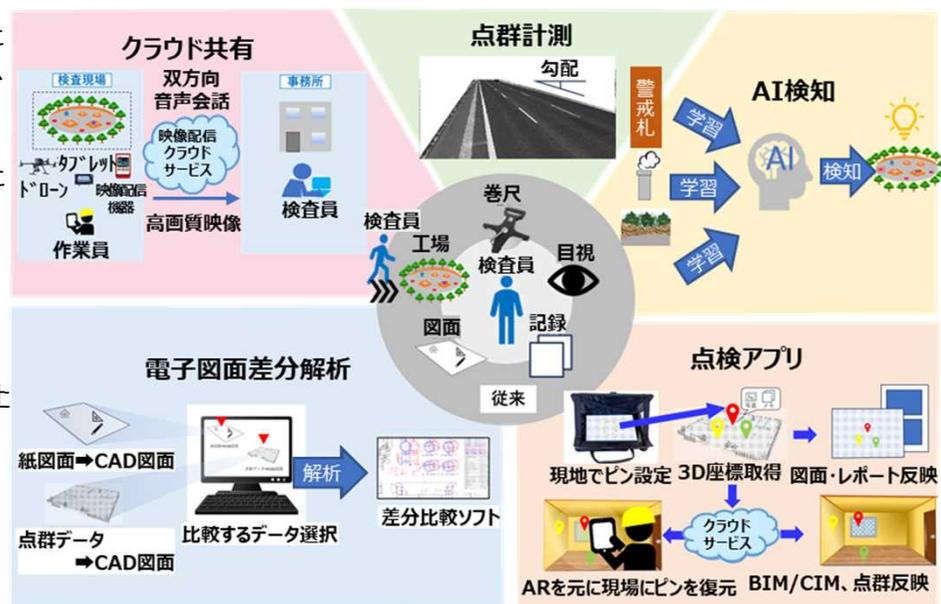


【類型9 株式会社ミラテクドローン】技術実証 中間報告サマリー

対象業務（法令）	火薬類取締法施行規則第44条及び第44条の5の検査方法に従って行う火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発など防止措置）などの完成検査・保安検査
実証の内容	（１） 検査対象とする建築物、施設・設備等の外観、基礎設置状況等を、目視による検査に代替する方法によって測定し、技術基準への適合性等を判定する。 （２） 建築物、施設・設備等の安全措置の施工状態（表示、壁面、内部配置、間隔等）や作動状態を確認できる画像やセンサー等のデータを取得する。 （３） 取得した画像やセンサー等のデータから安全措置の技術基準への適合性等の判定に使用する情報を選定・抽出し、電子化した設計データ等を活用して、AIによる画像解析等により判定（施設配置や壁内部構造等、設備設置状態や作動状態、及びこれらの維持管理状況に対して、設計図面や過去記録と比較等により技術基準への適合性等を判定）する。
実証の方針	火薬類製造施設・火薬庫の安全措置（表示、設置状況、爆発など防止措置）などの完成検査・保安検査において、現状では、検査員が現地におもむき、目視・巻尺等での計測した結果と図面で確認している作業について、ドローンによる遠隔撮影・CAD図面による変化の自動検出・点検アプリによる検査記録の電子化・クラウド共有等での代替可能性や、検査の負担軽減・効率化について検証する。 <ul style="list-style-type: none"> ドローン、タブレット、映像配信機器等を活用して、検査現場で取得した静止画や動画を遠隔地の事務所にクラウド経由で共有することによって、現状の検査と同等以上の精度で効率的な検査が行えるか確認する。 ドローンに搭載したカメラやレーザースキャナで取得した静止画や点群データによる間隔や高さ、勾配などを計測する精度や、CADデータ化した図面の差分検出の精度、AIを用いた自動検知による施設が適切な区域に配置されているか、必要な設備が配置されているかなどの検査を効率化できるかを確認する。 タブレット搭載のレーザースキャナや点検アプリを活用して、タブレットに登録した図面上に検査現場で取得した静止画やメモを保存し、クラウド経由で遠隔地の事務所に共有することによって、現状の検査と同等以上の精度で効率的な検査が行えるかも確認する。 実証にあたっては、レンタル火薬庫等の実際の検査現場に近い環境下を用意するとともに、有識者の意見も踏まえ、従来検査と同等以上の精度と安全性を達成することができるかを確認し、最適な代替手法を探索する。



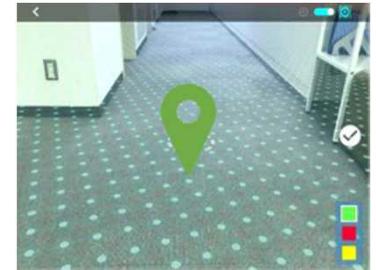
【類型9 株式会社ミラテクドローン】技術実証 中間報告サマリー

※2023年12月18日時点

実証の 進捗状況

■ 活用する技術の概要・開発状況

- ① AI検出 (YOLOv8) : 目的物が含まれる静止画を元に、教師データ作成・学習のうえAI解析シミュレーションを実施中。
- ② ドローン (光学23倍、デジタルを含む最大200倍ズームのカメラ搭載) + iPad : 検査を要する箇所に合わせ、ドローンに (遠方から) とiPad (近傍から) を組み合わせて動画撮影。ドローンのプロポやiPadに映像送信機を接続し、Zao Cloud Viewにて高品質の映像を低遅延で配信、会話しながら撮影も可能。
- ③ 図面や画像のAI差分解析 : 紙図面や取得した点群データからCAD図面を作成。学習データを用いずに初見データの特徴点を認識できる認識型AIを利用した図面・画像比較システム (MIIDEL) にて、新旧の図面や画像において、差分を色別表示。
- ④ ドローン+レーザーสキャナ : ドローン搭載のレーザーสキャナ・地上レーザーสキャナで取得した点群データから間隔や勾配を計測。
- ⑤ 点検アプリ/点検支援サービス : 点検アプリ (Pinspect、Pinspect Check+) を使用。対象箇所の座標情報を取得、点検箇所をAR (拡張現実) 上にピンとして可視化、写真やメモを座標と紐づけて保存する。登録した図面・点群データ等にピンを反映、作業手順をチェックリスト化 (作成中) してiPadで点検結果を記録。クラウド上で共有、作業進捗・実績の確認、電子承認。



ARで現場空間に付箋のように
ピンをセット

■ 実証の準備・実施状況

- ① 実証実施・設備の準備 : 【火薬庫】実設備での実証が困難であることから、火薬庫の類似設備として、消費現場で使用されるレンタル火薬庫の手配。【火薬工場】日本火薬工業会のご協力のもと、協力いただける火薬製造メーカーを探し、工場内で実証可能な類似設備やドローン飛行に関する協議、工場見学を実施。【電波測定】火薬工場内で電波を発する機器を使用することに懸念があるため、電波測定を行う会場の手配や方法を確認。
- ② 実証日程の調整 : 協議を重ね実証する類似設備とドローンの飛行方法を決定、設備の空き状況や使用条件等の確認を行い、実証日程を確定。
- ③ 実証内容の確定 :
【火薬工場での実証】火薬類製造工場の屋内外 (危険工場の類似設備として)、火薬類一時置場の屋外 (火薬庫の類似設備として)、屋外試験場で (土提の類似設備として)、AI解析、画像のクラウド共有、電子図面の差分解析、点群計測、点検アプリ等を実施。ドローンによる遠隔ズーム撮影によるAI解析、画像のクラウド共有実施
【レンタル火薬庫】レンタル火薬庫内 (火薬庫の類似設備として) で画像のクラウド共有、電子図面の差分解析、点群計測、点検アプリ実施
【能勢高原ドローンフィールド】危険区域等の類似設備として、AI解析、画像のクラウド共有、電子図面の差分解析、点群計測実施
【電波暗室】電波測定実施

今後の スケジュール

- ・ 火薬製造メーカーの工場の危険工室や火薬庫の類似設備及びドローン遠隔ズーム撮影の実証を12月19~24日・29日で実施。電波測定を12月26・27日で実施。(12月)
- ・ レンタル火薬庫を1月9日~12日で設置、1月15~19日で実証を実施。1月10・11日で工場の火薬類製造工室での残りの実証を実施。取得したデータ整理・解析作業・取りまとめは終了したものから順次行い、QCDS (品質・コスト・納期・サービス) と安全の観点から総合的に評価、とりまとめる。(1月)