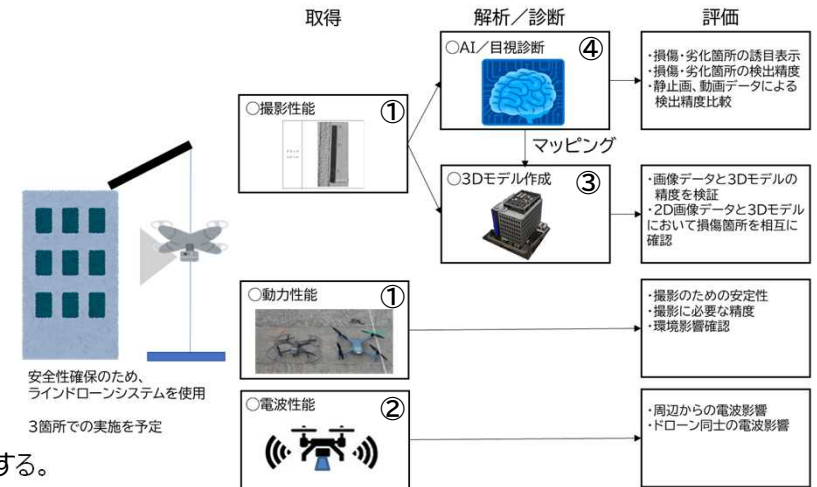


【類型3 株式会社ミラテクドローン】技術実証 中間報告サマリー

対象業務（法令）	建築基準法第12条（第88条で準用する場合を含む）、建築基準法施行規則第5条及び第5条の2、第6条の2の2及び第6条の2の3に基づく特定建築物等の定期調査・点検
実証の内容	(1) 点検対象とする建物及び構造物の外観（損傷、劣化等を含む。）や周辺地形、建物付帯設備等の全周囲の状態をドローン等の遠隔操作により撮影し、画像データを取得する。 (2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の建物及び構造物の損傷や劣化の状態（表面、内部）、寸法等を目視による確認と同等以上の精度で確認できるデータや高精細画像を取得する。 (3) 点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の3次元立体構造をデータ化する。 (4) 画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する。
実証の方針	建築基準法第12条における特定建築物等の定期調査・点検にて、ドローンによる赤外線調査が可能と示されているなか、今後ドローンを用いた建築物の定期調査・点検が盛んに行われていくと考えられる。ドローンにて建築物調査を行う上では、ドローンの各種機体ごとの性能や電波等の使用環境によって、適切な機体の要求水準や機体使用方法等が異なってくる。そこで、本実証では「①建築物点検における、ドローン機体性能評価」、「②ドローンを安全に飛行させるための電波環境調査」を行う。また、ドローン搭載カメラで撮影した建築物外壁画像データから「③3Dモデル作成」、「④建築物外壁画像のAI解析」も行い、調査・点検の省力化・精度向上を目指す。併せて都心部での高層建築物の外壁等点検におけるドローン調査の活用を想定し、フライアウェイ※1を防止する、「ラインドローンシステム※2」を利用した有用性も確認する。 ※1：ドローンが制御不能になり、意図せぬ方向へ飛んでいくこと ※2：西武建設(株)が開発したドローンのフライアウェイを防止する製品名 【各実証①～④の概要】 ①建築物点検における、ドローン機体性能評価（実験） ・建物外壁の外観や損傷、劣化の状況等をドローンにより撮影し、ドローン機体ごとにどの程度まで、壁面の劣化、汚れ等を撮影可能かを比較する。 ・ドローン機体の性能評価、機体毎の動力・撮影性能等の比較を行う。 ②ドローンを安全に飛行させるための電波環境調査（実験） ・ドローン運用時における、周辺の電波環境調査として、建築物調査時を想定し、地上から屋上までの電波測定を実施する。 ・ドローンの利用する周波数帯を人工的に発生させ、ドローン機体に及ぼす電波干渉の影響も測定する。 ③3Dモデル作成 ・撮影したデータから3Dモデルを作成し、作成モデルにて設備点検が可能かどうかを確認する。 ④建築物外壁画像のAI解析 ・AI技術を活用し、建築構造物の損傷箇所の良否の、自動判定ができるかを確認する。 ・静止画、動画データからの両データにおける検出精度比較も行う。



技術実証の全体像イメージ

【類型3 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15日時点

実証の 進捗状況

■活用する技術の概要

3Dモデル：点検対象の構造や配置、損傷や劣化状態等の3次元立体構造をデータ化する。建築当時のCAD図面から作成する3Dデータと、ドローンで取得する画像及び3次元点群データからの3Dデータを比較し、建築物の「変状」を確認できるか検証する。

AI解析：画像等の取得データから点検対象の健全性等の判定に使用する情報を自動選定・抽出し、画像解析等により自動判定（寸法、損傷や劣化状況を、基準データや過去画像と比較等）する。一般的には「教師データ」の作成は膨大な情報が必要となるが、今回は撮影データの正常箇所から「学習データを作成」することにより、効率的な判定に繋げる。

ラインドローンシステム：ドローンの「フライアウェイ」を防止し、建物管理者の負荷軽減、通行への支障軽減へとつながるため、特に都市部での活用が見込まれる。また、ドローンの2点係留を実施している製品のため、航空法施行規則に基づく飛行規制の一部が緩和される。

■実証の実施状況

【11月13日（月）～15日（水） ミライト・ワン新木場ビルにて】

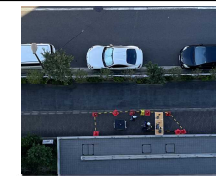
- ・ラインドローンシステムを活用してドローンによる外壁画像、動画の取得作業実施。
- ・画像等の取得データ(数百枚・約100GBの静止画等データを取得)から点検対象の健全性等の判定に使用する情報をAI解析により自動選定・抽出し、画像解析等による自動判定の可否を検証開始。
- ・ドローンによる検査との精度比較のために「特定建築物調査員」による目視点検も並行して実施。

【11月27日（月）～12月1日（金）ミライト・ワン市川キャンパス・熊谷キャンパスにて】

- ・3か国・5メーカーの計7機種を同一条件で飛行・撮影させ、各機体を評価するためのデータ取得。
- ・上記7機種を2点係留装置・1点係留装置・係留無のそれぞれで飛行・撮影することにより、係留方法・係留装置について評価するためのデータ取得。
- ・より安全な環境での飛行・撮影を実施するため、1点/2点係留は市川キャンパスにて実施し、係留無はフライアウェイ防止ネット（航空法上は屋内扱いであり申請不要）内での実験が可能な熊谷キャンパスにて実施。

【12月11日（月）～12月14日（木）アンリツ（株）本社敷地内にて】

- ・3か国・4メーカーの計6機種を同一条件で飛行させ、地上の送信機との間の電波伝搬特性を測定。
- ・ドローン機体間相互の電波干渉測定、およびWiFiルータ、テザリングスマホとの電波干渉測定を実施。
- ・建物周辺の空中におけるWiFiとドローン機体の電波干渉測定を実施。
- ・屋上モバイルキャリアアンテナの電波測定と機体との干渉測定を実施。



「ラインドローンシステム」地上部のドローン離着陸個所を屋上作業者目線から撮影・チェック



「ラインドローンシステム」のドローン機体の浮上頂点箇所における地上部への停止合図模様



市川キャンパスにて、実験対象機体事前確認模様
左図：Skydio・AirpaekS1 中図：Matrice300RTK・MAVIC3Thermal・Phantom4ProV2
右図：1点係留装置「リードロン」・AUTELEVO2



左図：6機種の送信機との間の電波伝搬特性を測定



右図：屋上モバイルキャリアアンテナの電波測定と機体との干渉測定

今後の スケジュール

- ・12月中旬 ミライト・ワン 新木場ビルにて「3Dデータ作成用、ドローンフライトによる撮影実施予定
- ・1月下旬から2月中旬まで AI解析（各面・各撮影条件ごとの解析・良否判定状況の評価）等、各取得データ・実証結果の評価・検証や、効率的活用方法の提言に向け汎用性・適用範囲を検討。