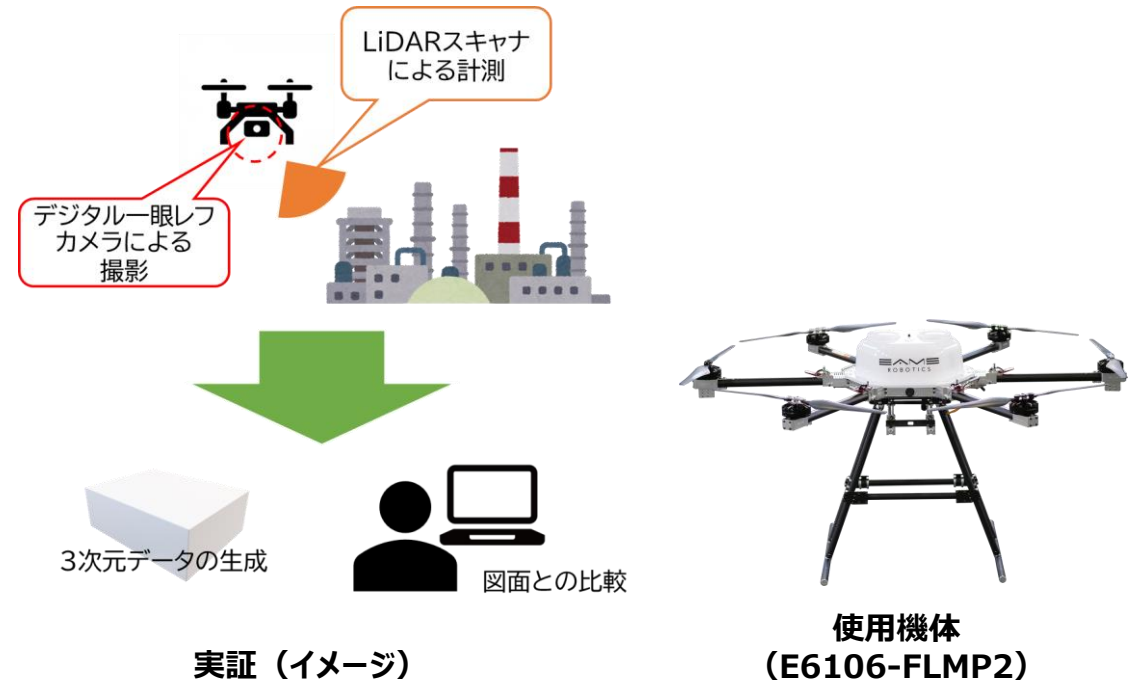


# 【類型3 イームズロボティクス株式会社】技術実証 中間報告サマリー

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>対象業務（法令）</b> | 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・火薬庫の土堤や防爆壁等の完成検査・保安検査   |
| <b>実証の内容</b>    | (1) 点検対象とする構造物の外観（損傷、劣化等を含む）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。<br>(2) 遠隔操作かどうかを問わず点検対象の構造物の損傷や劣化の状態（表面）、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。<br>(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。<br>(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選定・抽出し、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。  |
| <b>実証の方針</b>    | <p>火薬類取締法施行規則に基づいて実施される土堤の完成検査は、<b>人の目視による評価や製図内容の確認</b>によって行われている。ドローンを活用することで、<b>上空からの俯瞰的な目視や、三次元データを参照した寸法の確認</b>といった、網羅的に情報が取得できることを確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 実証に先立ちドローンによる結果と比較するため、トータルステーションなどの測量機器を用いて土堤の現況の寸法を測量する。</li> <li>② ドローン飛行（実証）で用いる機体には、有効画素数約3300万画素のデジタル一眼レフカメラや、LiDAR（レーザーの光を対象に照射して、その反射する光によって対象物までの距離や対象物の形等を計測する技術）スキャナを搭載し飛行を行い、得られた情報を基に以下の内容を確認する。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 写真データを活用した<b>土堤表層の状態の確認</b></li> <li>・ 三次元データを活用した<b>土堤の現況寸法の確認</b></li> </ul> </li> <li>③ これらの結果を踏まえ、<b>取得データの精度・信頼性、データ取得（デジタル技術）運用方法の安定性・安全性・工数（省力化）・コスト（効率化）</b>の評価を実施する。</li> </ol> |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| <p><b>実証の<br/>進捗状況</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 活用する技術の概要・開発状況             <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>デジタル一眼レフカメラを搭載したドローンを用いた計測</b>：イームズロボティクス社製のドローン（E6106-FLMP2）に有効画素約3300万画素のデジタル一眼レフカメラまたズームレンズを搭載することで、安全な離隔を保った上空からでも、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視認できる画像を撮影する。</li> <li>● <b>点群データを活用した三次元データの作成</b>：LiDARスキャナをドローンに搭載し、地上へ広範囲にレーザーを照射、地形の点群データを集めて、土堤の三次元データを作成する。三次元データを作成し寸法を計測するソフトウェアについて引き続き検討中。</li> </ul> </li> <li>■ 実証の準備・実施状況             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 火薬メーカーが保有する、火薬を保管・取扱う区画にて実証を行うため、実施においては火薬庫周辺に<b>ジオフェンス（仮想的な飛行禁止エリア）</b>を設定し、ドローン飛行中に設定したエリア内に進入できないよう、システム面から制限を講じる。</li> <li>● 物理的には、ドローン飛行中に紐を用いて牽引する<b>係留装置</b>や、不測事態に備え機体に<b>パラシュート</b>を具備する等の対策を検討する。</li> <li>● こうした安全確保の観点から、方法の具体化、確認のため、火薬メーカーと協議を重ね、現地（火薬類製造施設等）の視察等を行った。</li> </ul> </li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="1589 568 2007 911"> <p>係留装置（ドローンパイダー）</p> </div> <div data-bbox="2033 539 2476 911"> <p>仮想的な飛行禁止エリアを設定<br/>ジオフェンス イメージ</p> </div> </div> |
| <p><b>今後の<br/>スケジュール</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 実証フィールド（火薬メーカーの実際に火薬類を取り扱う場所で調整中）を下見し、具体的なドローンの飛行方法、計測方法等の確認を行うとともに、評価基準を策定する。（12月下旬）</li> <li>● 実証フィールドの下見結果を踏まえた飛行計画・実証用機体の政策等の準備を行う。（1月上旬）</li> <li>● 実証フィールドにおける、実際のドローン飛行、データ取得、三次元データ等の作成。（1月下旬）</li> <li>● 評価基準に照らして実証結果を評価、火薬メーカーからのフィードバック等もふまえて、とりまとめる。（2月上旬）</li> </ul>   |