

【類型3 株式会社ミラテクドローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の概要】

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																														
実証の全体像	<ol style="list-style-type: none"> ① 建築物点検における、ドローン機材性能評価 <ul style="list-style-type: none"> ・ドローン機体毎のa).動力・b).c).撮影性能等の比較 ・b).係留の有無、係留方法の比較 ② ドローンを安全に飛行させるための電波環境調査 <ul style="list-style-type: none"> ・a).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 ・b).複数機体の相互干渉影響調査 ・c).ドローン機体に対する与干渉波の影響測定 ③ 3Dデータ作成 <ul style="list-style-type: none"> ・3Dデータにて建物の変状などの経年劣化をデータ上で点検が可能かどうかを確認 ④ 建築物外壁画像のAI解析 <ul style="list-style-type: none"> ・AI解析技術を活用し、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 ・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 	<p>技術実証の全体像イメージ 取得</p> <p>安全性確保のため、ラインドローンシステムを使用 3箇所での実施</p> <p>解析/診断</p> <p>評価</p>																													
実施体制	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="5">責任者 株式会社ミラテクドローン</td> </tr> <tr> <td>アンリツ株式会社</td> <td>シャープ株式会社</td> <td>株式会社 Honjostate</td> <td>西武建設株式会社</td> <td>一般社団法人 日本建築ドローン協会</td> </tr> <tr> <td>電波環境調査</td> <td>AI解析</td> <td>3Dデータ作成</td> <td>ドローン機材性能評価</td> <td>実証指導</td> </tr> </table> <p>国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ 上席研究員 宮内博之氏 （株式会社ミラテクドローンから専門アドバイザーとして委嘱）</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>事業者名</th> <th>実施業務・役割</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>株式会社ミラテクドローン</td> <td>全般管理、ドローンの操縦・撮影</td> </tr> <tr> <td>西武建設株式会社</td> <td>①ドローン機材性能評価</td> </tr> <tr> <td>アンリツ株式会社</td> <td>②電波環境調査</td> </tr> <tr> <td>株式会社Honjostate</td> <td>③3Dデータ作成</td> </tr> <tr> <td>シャープ株式会社</td> <td>④AI解析</td> </tr> <tr> <td>日本建築ドローン協会</td> <td>全般実証指導</td> </tr> </tbody> </table>		責任者 株式会社ミラテクドローン					アンリツ株式会社	シャープ株式会社	株式会社 Honjostate	西武建設株式会社	一般社団法人 日本建築ドローン協会	電波環境調査	AI解析	3Dデータ作成	ドローン機材性能評価	実証指導	事業者名	実施業務・役割	株式会社ミラテクドローン	全般管理、ドローンの操縦・撮影	西武建設株式会社	①ドローン機材性能評価	アンリツ株式会社	②電波環境調査	株式会社Honjostate	③3Dデータ作成	シャープ株式会社	④AI解析	日本建築ドローン協会	全般実証指導
責任者 株式会社ミラテクドローン																															
アンリツ株式会社	シャープ株式会社	株式会社 Honjostate	西武建設株式会社	一般社団法人 日本建築ドローン協会																											
電波環境調査	AI解析	3Dデータ作成	ドローン機材性能評価	実証指導																											
事業者名	実施業務・役割																														
株式会社ミラテクドローン	全般管理、ドローンの操縦・撮影																														
西武建設株式会社	①ドローン機材性能評価																														
アンリツ株式会社	②電波環境調査																														
株式会社Honjostate	③3Dデータ作成																														
シャープ株式会社	④AI解析																														
日本建築ドローン協会	全般実証指導																														
実施期間	技術実証の期間：2023年10月17日 ～ 2024年2月29日（136日間）																														

【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

技術実証の方法 (1/2)	技術実証項目	実証内容			
		項目	項目名称	回数	
①建築物点検における ドローン機材性能評価	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 データを取得	a. 撮影のための安定性	ホバリング性能	各機体5回	
			急制動検証	各機体3回	
			操作性	操縦者へのアンケート調査	
		b. 撮影に必要な精度	可視画像撮影	各機体(3か所各1面) 係留なし、1点係留、2点係留使用	
			係留方法の比較	係留なし、1点係留、2点係留を比較	
		c. 環境影響確認 (信頼性)	可視画像撮影	3か所各1面それぞれ正午、夕刻	
	②ドローンを安全に飛行 させるための 電波環境調査	a. 建物内のWi-Fi電波が、 屋外のドローン機体に 与える影響を調査	a. 建物周辺の電波影響調査	高所作業車使用し、機体の電源ONとOFFの両環境を計測	
				1. 操縦モニタの電波強度にて確認 2. スペクトラムアナライザの測定記録	
			b. ドローン同士の電波影響調査 複数同時稼動による 電波帯域占有確認	機体6機種 + Wi-Fi機器	
		1. 操縦モニタの電波強度にて確認 2. スペクトラムアナライザの測定記録			
c. メーカーの異なる6機種 の与干渉に対する影響を調査	c. 意図的な与干渉波に対する、 電波干渉影響調査		機体6機種 与干渉波の電波強度レベル記録と、 操縦モニタの電波強度にて確認		
通信環境を事前調査により把握することが「ガイドライン」(*)に示されている。 ※「定期報告制度における赤外線調査(無人航空機による赤外線調査)」 (赤外線装置を搭載したドローン等による外壁調査手法に係る体制整備検討委員会,R4.3) では定性的な、電波の事前調査手法を検証する。					

【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

技術実証の方法 (2/2)	技術実証項目	実証内容
	③3Dデータ作成	<p>撮影したデータから3Dデータを作成し、作成データにて設備点検が可能かどうかを確認する。</p> <p>a)建物の設計図面から作成した3Dデータと、ドローンにより取得したの建物の3Dデータとの比較 b)建物に疑似的に変状を発生させてドローンから取得した3DデータでPC画面上でどこまで判断できるのか確認 c)ドローンにより取得した外壁点検用写真から3Dデータを作成し経年劣化や損傷をPC画面上で判別できるか確認</p>
	④建築物 外壁画像の AI解析	<p>AI解析技術を活用し、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。</p> <p>・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。 AI解析の「適用限界」「適用範囲」を図るため、複数条件での飛行・撮影を実施した。 同時に、より撮影枚数が少なく、またドローン撮影時の労力・作業時間を短縮できるかを検証するため 正面撮影・斜め撮影（左右 15度・30度）・ズーム撮影・動画撮影を実施</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>AI解析手順</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 撮影 ドローンによるビル壁面の画像撮影を行う 2) AI解析用画像データ生成 “1) 撮影”で得た元画像を基にAI解析用画像データを生成する 3) 学習 “2) AI解析用画像データ生成”で得た画像データから正常な壁面の画像データを用いてAI解析プログラムを学習 4)異常スコアに基づく画像データ分類 “3) 学習”で学習したAI解析プログラムプログラムを用いて、画像データを正常な壁面の画像データと異常な壁面の画像データに分類 5) 学習データの追加 必要に応じて、学習データの追加を行う(正常な壁面の画像を新たに加え、“3) 学習”へと戻る) </div> <p>・有資格者「特定建築物調査員」による目視点検を実施。 ⇒ ドローン+AI解析（画像の事前処理なども含む）による「省力化」「コストダウン」の可能性を検証</p>

【類型3 株式会社ミラテクドローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

実証場所①

(株) ミライト・ワン 市川キャンパス・熊谷キャンパス ①建築物点検におけるドローン機材性能評価

a.ホバリング性能試験
a.急制動試験

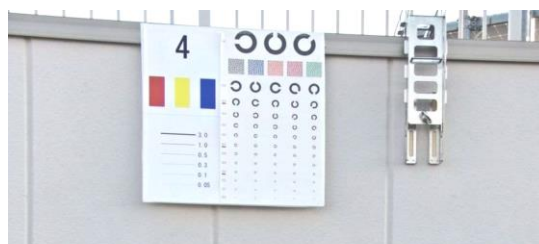
11月27日(月)～12月1日(金)



3か国・5メーカー・7機種
のドローンと一点係留装置

b.撮影性能試験

11月28日(月)～30日(火)



撮影精度確認のための
撮影ターゲット

c.環境影響確認

11月28日(月)～30日(火)



【類型3 株式会社ミラテクドローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

実証場所②

アンリツ（株）本社敷地内・電波シールドtent内 ②ドローンを安全に飛行させるための電波環境調査

a. 【Wi-Fiとドローンの電波干渉影響測定】 12月15日（金）

- 建物周辺の空中におけるWi-Fiとドローン機体の電波干渉影響を測定

左) 地上の送信機にて電波干渉測定状況

右) 空中におけるWIFIとドローン機体の電波干渉測定状況



b. 【送信機とドローン、ドローン相互の電波特性測定】

12月13日（水）～12月14日（木）

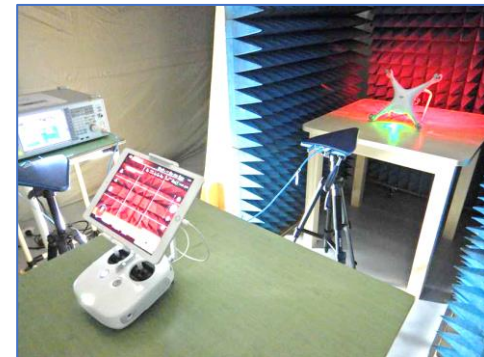
- 3か国・4メーカーの計6機種を同一条件で飛行させ、地上の送信機との間の電波伝搬特性を測定
- ドローン機体間相互の電波干渉測定、およびWIFIルータとの電波干渉影響を測定



c. 【与干渉波・モバイルキャリアアンテナの影響測定】

12月11日（月）～12月12日（火）

- 電波シールドtent内で、与干渉波に対する機体と送信機間の干渉影響を測定
- 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影響を測定



【類型3 株式会社ミラテクドローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

実証場所③

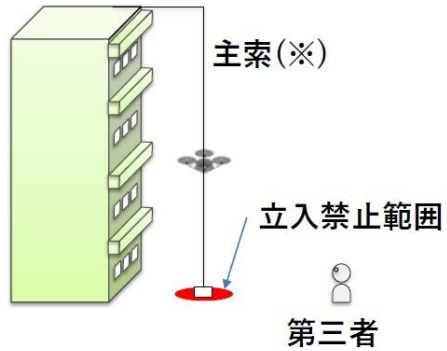
(株) ミライト・ワン 新木場ビル ④建築物外壁画像のAI解析 (解析するための画像取得と有資格者による点検の再現)

現在の手法



特定建築物調査員
による目視点検
11月13日～15日

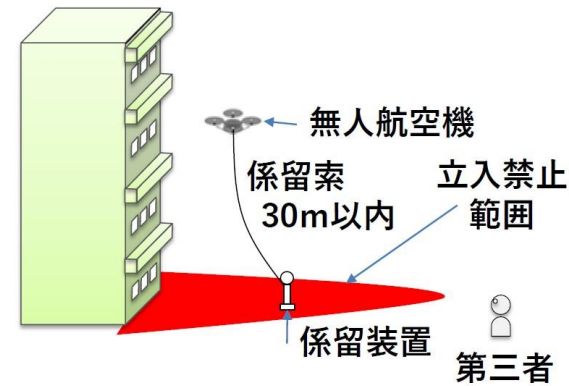
2点係留装置
「ラインドローンシステム」



※150mを超える場合、航空局への申請が必要

係留装置 = フライウェイ防止と墜落場所の特定が可能な装置

1点係留装置 (標準)



ドローンでの外壁画像取得
(1点係留装置使用)
11月15日 (水)



1点係留装置
「リードロン」



1点係留でのフライト

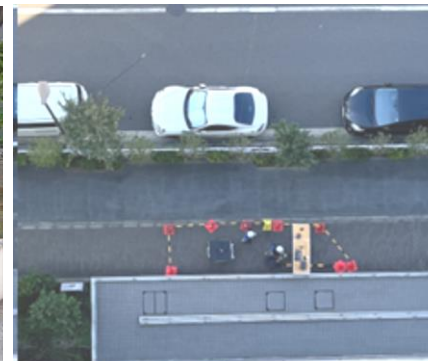
ドローンでの外壁画像取得 (2点係留装置使用) 11月13日 (月) ~14日 (火)



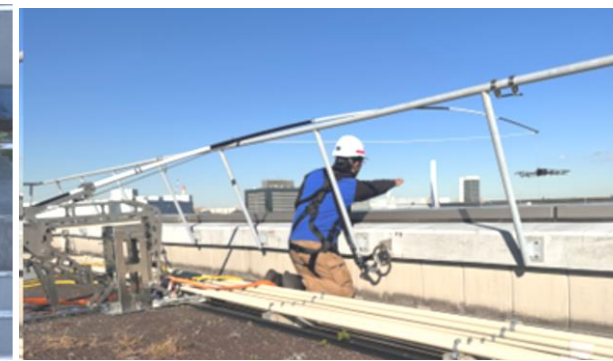
2点係留装置「ラインドローンシステム」



地上部 セーフティポート作業模様



屋上作業者目線



「ラインドローンシステム」屋上作業模様

【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の詳細】

実施条件

安全対策

- ・ドローンの飛行に関しては、国土交通省航空局の許可・承認を得て使用した。
- ・建築物の点検に関しては、特定建築物調査員が、従来の点検項目に従い実施した。
- ・天候等によるドローンの使用の可否は、建築ドローン飛行管理責任者が判断した。
- ・各実証場所に応じた、事前の調査・検討を行い、JADA（日本建築ドローン協会）指定の「ドローン飛行計画書」（様式3）を作成し法令遵守と安全対策実施状況を確認し、共有した。
- ・各実証場所に応じた安全対策器工具を選定し使用することにより事故を防止した。

作業員役割分担

各実証場所にて実証を安全かつ成果を正確に評価するために必要な資格を整理し下記のと通りの有資格者を配置した。

必要な技量と知識	資格等名称	発行元／制度
建築物の点検に対する知識	特定建築物調査員	日本建築防災協会（※）
建築ドローンに関する総合的な知識	建築ドローン飛行管理責任者	日本建築ドローン協会
ドローンの操作に関する技量と知識	二等無人航空機操縦士(以上)	無人航空機操縦者技能証明
建築物の点検に必要なドローンの操作に関する技量と知識	ドローン建築物安全飛行技能者コース修了者	日本UAS産業振興協議会 /日本建築ドローン協会

※ 定期報告制度における赤外線調査（無人航空機による赤外線調査を含む）ガイドラインに準じて実施した。

緊急時連絡体制の構築

再委託事業者間の連絡体制を整備・構築し緊急時の連絡体制を共有した。

安全注意事項

ドローンの飛行のルールは、「航空局標準飛行マニュアル(20221205版)」
「無人航空機を安全に飛行させるためのガイドライン」（R5.1.26）に従った。


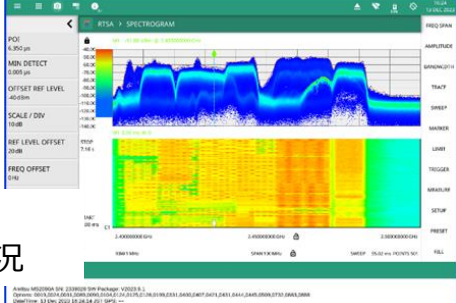
【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

結果の評価の観点	高層ビル、超高層ビルにおける、有資格者・有スキル者の目視点検（ロープ、ゴンドラ等の人手による高所作業）による転落の危険を回避するための、安全性を担保したうえでのドローン活用の普及促進を図るため各実証を行った。 安全性を第一優先とし、信頼性を必要条件と考え精度・工数・コストを比較した。 人・物（機体）・建物 それぞれに対する安全性確保を前提条件とする。																																								
結果の評価のポイント・方法	<p>■ 評価ポイント</p> <p>①ドローン機材性能評価：従来は定性的だった7機種種の動力性能差、係留装置の安全性を定量評価し、ドローンの有資格者による操作性の官能評価と併せて総合評価実施。</p> <p>②電波環境調査：従来は定性的だった6機種種の干渉波（Wi-Fi、携帯基地局からの）に対する影響差を明らかにする。</p> <p>③3Dデータ作成：建築図面と、ドローン取得データ、点群データ、目視点検結果等を比較することの効率性検証。</p> <p>④AI解析：有資格者による目視点検の写真確認作業を軽減する可能性を検証。</p> <p>■ 評価方法（従来の目視検査からドローン、カメラ画像での検査に置き換えられるか）</p> <p>ラインドローンシステムの活用、1点係留装置の活用しなおかつドローンを活用することによって作業員の転落事故を防ぐ、なおかつ機種ごとの性能差、特徴からドローンが墜落する等の事故を防ぐための実証を行った。</p> <table border="1" data-bbox="435 943 2486 1329"> <thead> <tr> <th data-bbox="435 943 848 1001">実証項目</th> <th data-bbox="848 943 1126 1001">安全性</th> <th data-bbox="1126 943 1319 1329" rowspan="5"> 安全性確保が 前提条件 </th> <th data-bbox="1319 943 1742 1001">実証項目</th> <th data-bbox="1742 943 1911 1001">信頼性</th> <th data-bbox="1911 943 2091 1001">精度</th> <th data-bbox="2091 943 2290 1001">工数</th> <th data-bbox="2290 943 2486 1001">コスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="435 1001 848 1086">①ドローン機材性能評価</td> <td data-bbox="848 1001 1126 1086">高所での目視点検における転落リスクを無くす</td> <td data-bbox="1319 1001 1742 1086">①ドローン機材性能評価</td> <td data-bbox="1742 1001 1911 1086">動力性能把握</td> <td data-bbox="1911 1001 2091 1086">撮影性能把握</td> <td data-bbox="2091 1001 2290 1086">安全性確保のため係留装置使用による増</td> <td data-bbox="2290 1001 2486 1086"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1086 848 1165">②電波環境調査</td> <td data-bbox="848 1086 1126 1165">-</td> <td data-bbox="1319 1086 1742 1165">②電波環境調査</td> <td data-bbox="1742 1086 1911 1165">目視点検との比較</td> <td data-bbox="1911 1086 2091 1165">-</td> <td data-bbox="2091 1086 2290 1165">事前調査の効率化</td> <td data-bbox="2290 1086 2486 1165">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1165 848 1250">③3Dデータ作成</td> <td data-bbox="848 1165 1126 1250">-</td> <td data-bbox="1319 1165 1742 1250">③3Dデータ作成</td> <td data-bbox="1742 1165 1911 1250">目視点検との比較</td> <td data-bbox="1911 1165 2091 1250">目視点検との比較</td> <td data-bbox="2091 1165 2290 1250">-</td> <td data-bbox="2290 1165 2486 1250">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="435 1250 848 1329">④AI解析</td> <td data-bbox="848 1250 1126 1329">-</td> <td data-bbox="1319 1250 1742 1329">④AI解析</td> <td data-bbox="1742 1250 1911 1329">目視点検との比較</td> <td data-bbox="1911 1250 2091 1329">目視点検との比較</td> <td data-bbox="2091 1250 2290 1329">目視点検との比較</td> <td data-bbox="2290 1250 2486 1329">目視点検との比較</td> </tr> </tbody> </table>					実証項目	安全性	安全性確保が 前提条件	実証項目	信頼性	精度	工数	コスト	①ドローン機材性能評価	高所での目視点検における転落リスクを無くす	①ドローン機材性能評価	動力性能把握	撮影性能把握	安全性確保のため係留装置使用による増		②電波環境調査	-	②電波環境調査	目視点検との比較	-	事前調査の効率化	-	③3Dデータ作成	-	③3Dデータ作成	目視点検との比較	目視点検との比較	-	-	④AI解析	-	④AI解析	目視点検との比較	目視点検との比較	目視点検との比較	目視点検との比較
実証項目	安全性	安全性確保が 前提条件	実証項目	信頼性	精度	工数	コスト																																		
①ドローン機材性能評価	高所での目視点検における転落リスクを無くす		①ドローン機材性能評価	動力性能把握	撮影性能把握	安全性確保のため係留装置使用による増																																			
②電波環境調査	-		②電波環境調査	目視点検との比較	-	事前調査の効率化	-																																		
③3Dデータ作成	-		③3Dデータ作成	目視点検との比較	目視点検との比較	-	-																																		
④AI解析	-		④AI解析	目視点検との比較	目視点検との比較	目視点検との比較	目視点検との比較																																		

【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の実施結果 (1/2)	技術実証項目	実証結果													
		実証項目	結果概要												
	①建築物点検における、ドローン機材性能評価	無人航空機操縦士資格保有者による、安定性、操作性の確認を同一条件下で行い比較評価した結果の総合的な評価の平均を目標基準とした。	<table border="1"> <tr> <td>a.ホバリング性能・急制動検証・操作性</td> <td>7機種中5機種 目標基準をクリア</td> </tr> <tr> <td>b.係留に関する安全性の確認と工数・コストを確認</td> <td>6機種で係留有無の安全性を比較・確認（1機種対象外） 係留有無の工数・コスト比較を実施</td> </tr> <tr> <td>b.可視画像精度</td> <td>7機種中4機種 目標基準をクリア</td> </tr> <tr> <td>c.環境影響確認（夕方の撮影）</td> <td>6機種中3機種 目標基準をクリア</td> </tr> </table>	a.ホバリング性能・急制動検証・操作性	7機種中5機種 目標基準をクリア	b.係留に関する安全性の確認と工数・コストを確認	6機種で係留有無の安全性を比較・確認（1機種対象外） 係留有無の工数・コスト比較を実施	b.可視画像精度	7機種中4機種 目標基準をクリア	c.環境影響確認（夕方の撮影）	6機種中3機種 目標基準をクリア				
	a.ホバリング性能・急制動検証・操作性	7機種中5機種 目標基準をクリア													
b.係留に関する安全性の確認と工数・コストを確認	6機種で係留有無の安全性を比較・確認（1機種対象外） 係留有無の工数・コスト比較を実施														
b.可視画像精度	7機種中4機種 目標基準をクリア														
c.環境影響確認（夕方の撮影）	6機種中3機種 目標基準をクリア														
②の電波影響調査結果と総合的に考慮した際に、確実に安全性を担保するための係留装置の活用を推奨する。															
	②ドローンを安全に飛行させるための電波環境調査	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実証項目</th> <th colspan="2">結果概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.建物周辺の電波環境調査</td> <td colspan="2">対象機種にて電波干渉を確認。通信途絶せず。</td> </tr> <tr> <td>b.複数機体同時稼働時の影響 チャンネル占有率高い状態の再現実証</td> <td>6機種中4機種 機体と送信機の通信確立</td> <td>2機種は、Wi-Fiの干渉波により通信途絶</td> </tr> <tr> <td>c.与干渉波に対する影響</td> <td>6機種中4機種 機体と送信機の通信確立</td> <td>2機種は、与干渉波により通信途絶</td> </tr> </tbody> </table>	実証項目	結果概要		a.建物周辺の電波環境調査	対象機種にて電波干渉を確認。通信途絶せず。		b.複数機体同時稼働時の影響 チャンネル占有率高い状態の再現実証	6機種中4機種 機体と送信機の通信確立	2機種は、Wi-Fiの干渉波により通信途絶	c.与干渉波に対する影響	6機種中4機種 機体と送信機の通信確立	2機種は、与干渉波により通信途絶	2.4GHz帯の電波干渉により通信が途絶する機種では、フライト中に制御不能になり事故になる可能性が極めて高い。
	実証項目	結果概要													
a.建物周辺の電波環境調査	対象機種にて電波干渉を確認。通信途絶せず。														
b.複数機体同時稼働時の影響 チャンネル占有率高い状態の再現実証	6機種中4機種 機体と送信機の通信確立	2機種は、Wi-Fiの干渉波により通信途絶													
c.与干渉波に対する影響	6機種中4機種 機体と送信機の通信確立	2機種は、与干渉波により通信途絶													
		<p>強い与干渉波に対しても映像伝送が途切れない機種を送信機の画面イメージ電波シールドテント内にて</p> 	<p>2.4GHz帯の電波占有状況</p> 												

【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の
評価結果
(2/2)

技術実証項目

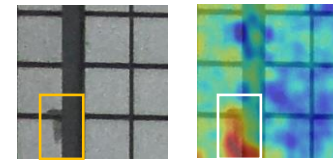
- ③3Dデータ作成
- ④建築物外壁画像のAI解析

評価結果

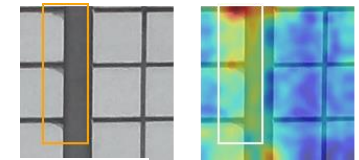
③複数の3Dデータの比較と、建築物の変状の検出について有効性を確認した。
 ④一定数以上の学習データ数の仕分け作業と学習、かつ解析に適した明るさの外壁画像での解析結果としては、検出率100%を確認。微細な損傷や、撮影対象壁面の明るさの違いで検出率が異なる。



3Dデータ化

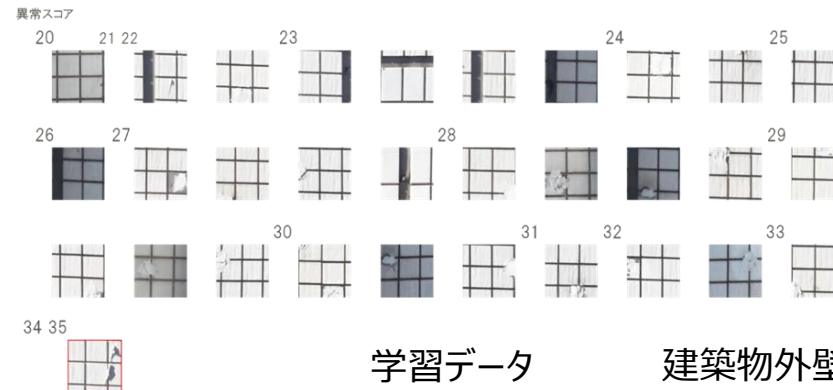


特定異常24
 異常スコア: 18.86
 撮影対象: 北面
 異常内容: タイル破損

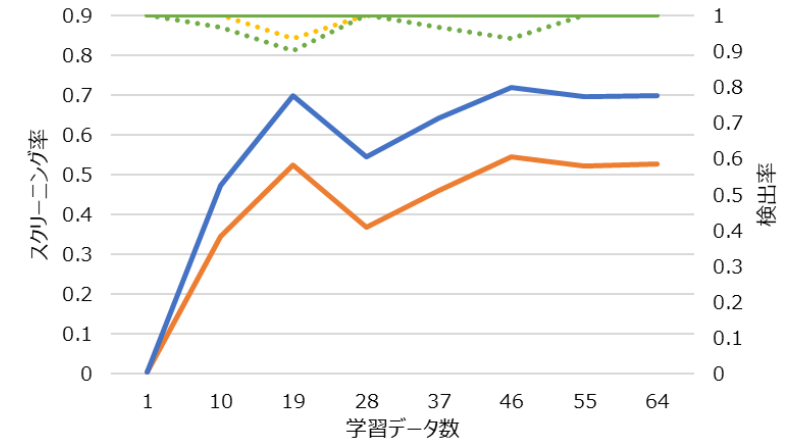


特定異常8
 異常スコア: 18.11
 撮影対象: 西面
 異常内容: タイル破損

異常検出イメージ



学習データ



建築物外壁画像のAI解析

学習データ数と検出率相関グラフ

- スクリーニング率_95%
- スクリーニング率_99%
- 検出率_95%(全体)
- 検出率_95%(特定異常)
- 検出率_99%(全体)
- 検出率_99%(特定異常)

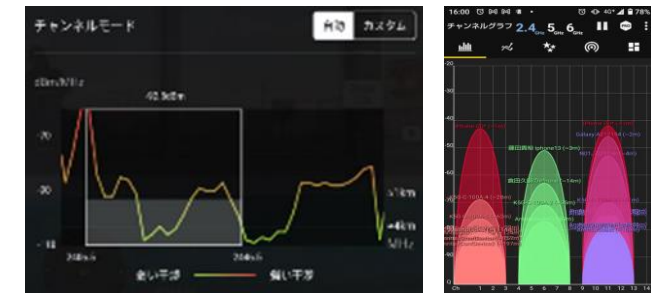
【類型3 株式会社ミラテクトローン】技術実証 最終報告サマリー

【技術実証の結果】

実証の結果分析	まとめ	①ドローン機材性能評価	②電波環境調査	③3Dデータ作成	④AI解析
・対象業務（法令）に係るアナログ規制見直しの可能性の評価	高所での打診点検をドローン点検に置き換える有用性・安全性の確認 高所作業の回避、閉所へのアクセス、などのドローンの優位性を生かしつつ、より安全な機種を選定、「定期報告制度における赤外線調査（無人航空機による赤外線調査を含む）による外壁調査ガイドライン」から一歩踏み込んで定量評価し、事前電波確認手法を検証した。	高所での打診点検をドローン点検に置き換える有用性・安全性の確認 高所作業の回避、閉所へのアクセス、などのドローンの優位性を生かしつつ、より安全な機種を選定、「定期報告制度における赤外線調査（無人航空機による赤外線調査を含む）による外壁調査ガイドライン」から一歩踏み込んで定量評価し、事前電波確認手法を検証した。	特に超高層ビルにおいては、安全性を確保しつつ高所での目視点検に置き換える可能性を検証した。	有資格者による目視点検の写真確認作業を軽減できる可能性を確認した。	
実現場での技術等の活用・導入に当たってのポイント	メーカー・機種ごとの機体の動力性能と操作性を把握しておくことで安全な飛行と撮影が可能	建物周辺での事前の電波状況確認手法の提言 ・機体と送信機の干渉影響を確認 ・Wi-Fi占有状況を確認アプリ使用	ドローンのLiDARセンサーにて点群データ取得の際の密度・精度を上げることができれば、より高い精度で3Dデータを活用することが可能	AI解析が効率よくできる均一な環境でのドローンでの撮影。明暗の差が少なく、正対した写真を撮影。	
実証を通じて明らかになった課題及び改善の方向性	メーカー・機種の性能によって建築物近傍での使用に対して適・不適が大きく異なる。 ⇒ 係留装置の併用を強く推奨する	メーカー・機種の性能によって建築物近傍での使用に対して適・不適が大きく異なる。 ⇒ 係留装置の併用を強く推奨する	3Dデータを扱うアプリケーション性能と処理するPCの性能に依存する。	ドローンの撮影精度に依存する。AI解析の処理時間に改善の余地が大いにあり。	
アナログ規制の見直しにあたり留意すべき点等	ドローンの活用にあたっては、航空法遵守はもとより、機種を選定における、機種ごとの性能、電波干渉の影響度合いの違いを定量評価基準として制定する必要がある。	ドローンの活用にあたっては、航空法遵守はもとより、機種を選定における、機種ごとの性能、電波干渉の影響度合いの違いを定量評価基準として制定する必要がある。	有資格者の目視点検に置き換える3Dデータ活用の基準を制定する必要がある。	データの品質及びAIに対する信頼性などが点検活用の許容範囲に適するかを検証要	

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・点検の省力化・精度向上に関する、本実証の結果のまとめとしては、以下のとおりである。

- 飛行時の安全性を高めたうえでのドローン活用のための実効的な検証
 1. 係留技術に適用可能な機種を評価・選定するための7機種を相対評価を行った。
 2. 建築物近傍での飛行前の電波調査手法
 - (1) ドローン機体と送信機での電波干渉状況を確認可能な機種でのフライト前調査の実施
 - (2) Wi-Fi占有状況の確認アプリでの建物近傍の電波環境確認
 - デジタルデータ・新技術を活用した効率化への貢献
 3. 膨大な教師データではなく「現地建築物ごとに学習を効率化」しAI解析をする手法を検証した。
- アナログ規制の見直しに向けては、建築物調査におけるドローンの性能、仕様の標準化等機体認証制度へ反映する基準策定と、係留装置活用による安全性の確保のための係留装置運用ガイドライン策定が急務と考える。



電波調査の測定状況