

建築物調査における ドローンの活用の新展開

～天井裏・床下等の狭隘部への調査を、マイクロドローンにより解決する新たな取り組みをスタート～

(問い合わせ)

材料研究グループ

主任研究員 宮内 博之

Tel 029-864-6617

E-mail miyauchi@kenken.go.jp

概要

背景・目的

屋内空間、特に狭所暗所空間(天井裏、床下、EVシャフト等)の調査において、航空法適用除外である200g未満のマイクロドローンの活用が期待されています。しかし、マイクロドローンは屋外で利用するドローンと異なり使用環境の整備がされていません。そこで、建築研究所ではマイクロドローンの活用と課題の整理及び実証実験による性能検証を行い、(一社)日本建築ドローン協会の協力を得て、各建築部門のニーズに対応したマイクロドローンの社会実装を目指して研究に取り組んでいます。

研究概要

屋外と屋内空間におけるドローン活用に関わる環境条件の比較検討、マイクロドローンの活用と課題に関する調査、屋内狭所空間におけるマイクロドローンによる各種性能試験、そしてマイクロドローンを活用した建物調査方法について検討しています。



マイクロドローンで撮影した天井裏の状況撮影

今後の展開

共同研究等を通して、建物屋内調査に関わるマイクロドローンの開発、適切なマイクロドローンの選定や調査方法、ガイドラインと基準の作成、そして人材の教育などの整備を行って参ります。

屋外と屋内空間におけるドローン活用に関わる環境比較

屋外空間と屋内空間でのドローン活用の環境の比較表

空間	屋外空間	建物屋内空間(閉空間)
関連法令	航空法等	建築基準法等
空間領域	無限大(∞)	有限
ドローン	大型～小型	小型～マイクロドローン
飛行難易度 (操縦技能)	高(飛行レベル4) ～低(航空法・飛行申請不要)	高(非GPS環境下)
活用領域	<p>例: 首相官邸政策会議提示の飛行レベル1～4</p>	<p><各建築部門> 建築生産、建築材料、 建築教育、災害、情報システム、 建築構造、建築設備、 建築意匠、都市計画、 建築計画、環境工学、 建築歴史、防犯など</p>

政府のドローン環境整備中

建築側で対応が必要な領域 4

マイクロドローンの活用と課題に関する調査

マイクロドローンの実態調査(アンケート結果)※

- ・アンケート期間: 2020年12月～2021年1月
- ・アンケート数: 40件
- ・対象者: 日本建築ドローン協会会員等

- ・屋根裏点検、床下点検等に活用され、そのニーズが高い。
- ・バッテリー回収等の課題あり。

マイクロドローンの実態

マイクロドローンについて	第1位
飛行経験はあるか?	はい(47.5%)
興味があるか?	はい(92.5%)
仕事で使用しているか?	いいえ(72.5%)
仕事で使用したいか?	はい(72.5%)

マイクロドローンの活用への安全性への懸念事項

順位	回答内容	回答に対する対策(例)
第1位	バッテリー回収(8件)	火災に対する対策
第2位	プロペラガード等安全性(5件)	ドローンの衝突対策
第3位	使用用途について(2件)	空間に応じた活用対策
第3位	機器の課題(2件)	ドローン制御の開発
第3位	法律(2件)	各種法令の整備が必要
第3位	操縦技量(2件)	操縦技能訓練教育が必要

マイクロドローンの活用方法

順位	回答内容
第1位	屋根裏点検(33件)
第2位	床下点検(24件)
第3位	EV設備点検(14件)
第4位	屋内巡回(12件)
第4位	建設工事管理(12件)

マイクロドローンの活用における課題

順位	回答内容	回答に対する対策(例)
第1位	通信技術(6件)	狭所空間内の電波障害対策
第2位	操縦訓練(4件)	狭所暗所空間における操縦教育
第3位	自動飛行(3件)	非GPS環境下での自動制御技術開発
第3位	回収不能(3件)	契約・火災・技術的対策
第3位	知識・安全等(3件)	マイクロドローンに対応した指針が必要
第6位	FPV機能(2件)	操縦・撮影技術の向上と教育訓練
第6位	機体改良(2件)	狭所空間に応じたマイクロドローンの開発

※(一社)日本建築ドローン協会・建築狭所空間ドローン利活用WGによるアンケート 5

屋内狭所空間におけるマイクロドローンによる実験(2020年度)

屋内・狭所空間においてドローンを飛行させた場合の性能試験結果

条件	マイクロドローンA	マイクロドローンB	マイクロドローンC
飛行方法	ゴーグルを通して飛行確認	スマホからの飛行確認	スマホからの飛行確認
重さ/全重量(ガード、バッテリーを含む)	76g/137g	80g/103g	199g/290g
映像伝送方法	業務用5.7Ghz	WiFi(2.4GHz)	WiFi(2.4GHz)
実働飛行時間※1	3分30秒	4分50秒	6分55秒
調査可能距離※2	63m	108m	162m
離陸可能範囲	50cm ³	70cm ³	70cm ³
屋内歩行空間 (高さ約300cm)	 ○:飛行可能	 ○:飛行可能	 ○:飛行可能
天井裏 (高さ約150cm)	 ○:飛行可能	×	×
天井裏 (高さ約100cm×幅70cm)	 ○:飛行可能	×	×
天井内ダクト (高さ約40cm×幅90cm)	 ○:飛行可能	×	×
天井内ダクト (高さ約35cm×幅90cm)	 △飛行可能だったが、途中で無線が途切れた	×	×

※1 実働飛行時間は、今回使用したLED、プロペラガードを搭載した状態でホバリングを行いバッテリーが20%になった飛行時間を表す。
 ※2 調査距離は、今回実験にて判断可能と思われた飛行速度0.3m/secで継続して飛行した場合の調査範囲を表す。

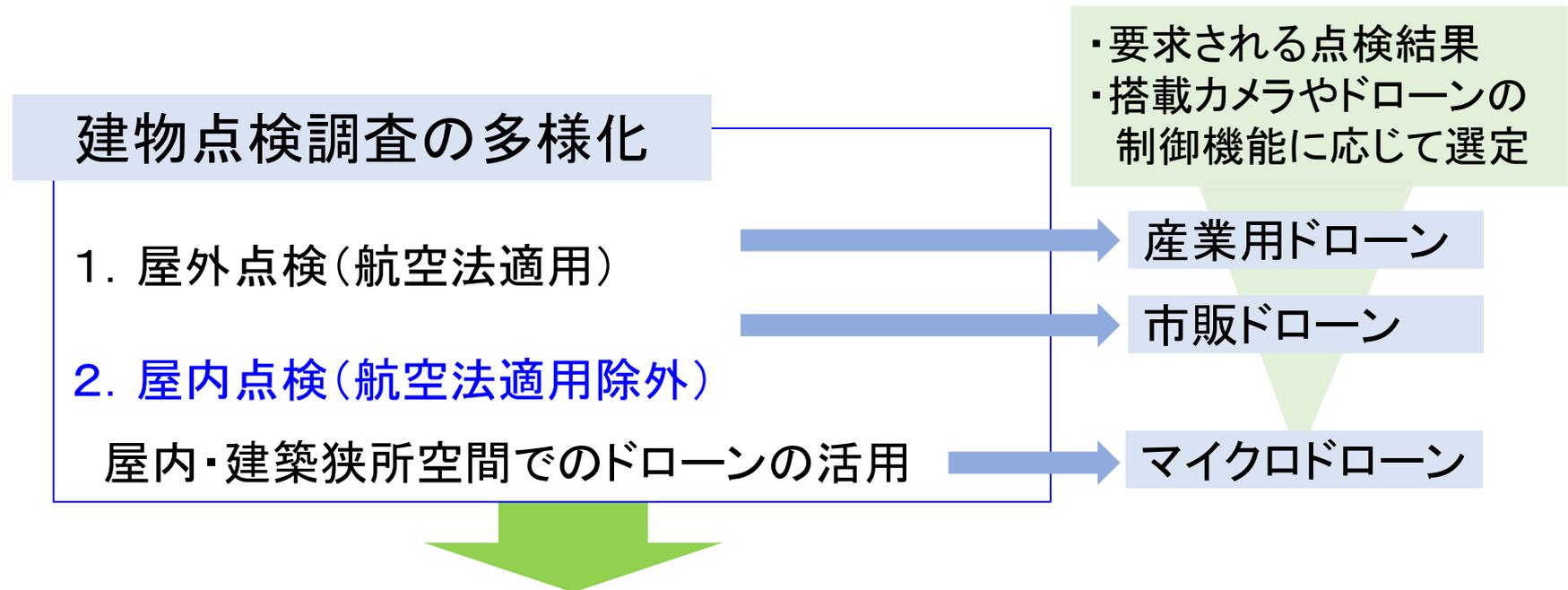


狭所空間の調査に相応しいマイクロドローンの性能確認ができた。

建築狭所空間ドローン利活用WGの活動(案)

名称	建築狭所空間ドローン利活用WG
設置期間	2020年9月～
設置目的	狭所空間を対象として、各建築部門の専門家及びマイクロドローンの高度操縦技能者から構成されるWGを設置し、狭所空間における各種の調査業務を支援する取り組みと人材教育を検討する。
委員構成	主査:宮内博之(建築研究所) 幹事長:戸澤洋二、幹事:二村憲太郎、林茂利、 委員:建築系団体、マイクロドローンに関わる大学・企業関係者
対象	・航空法適用除外の建築屋内空間を対象とする。 ・天井、床下、EVシャフト、地下ピット、ダクト等の閉鎖空間 ・ドローン:FPVによるマニュアル操縦のマイクロドローン等を想定
活動計画	・建築狭所空間ドローン利活用のニーズ調査 ・建築狭所空間ドローン利活用ガイドライン(案)の作成 ・建築狭所空間ドローン運用セミナー(案)等の開催 ・建築狭所空間ドローン操縦点検講習(案)等の検討

建物点検調査の多様化に対するドローン技術の対応



ドローンの社会実装を実現するためには、以下の検討が必要

- ・建築とドローン領域を相互補完するガイドラインと基準の作成
- ・建築分野においてドローンを運用可能な人材の教育