

無人航空機を活用した 360° パノラマ写真の災害時の有効活用に関する事例

(株)フライト 正会員 ○丹澤 純
日本大学 正会員 佐藤 克己

1. はじめに

無人航空機（以下、UAV と表す）は、汎用性が高いマルチコプター（以下、ドローンと表す）の普及により一般的な機器として、空撮、測量、維持管理点検業務において広く利活用されている。同時にカメラ性能や写真合成技術の向上によって、容易に 360° パノラマ写真を作成することが可能である。

UAV の飛行規制に関しては、航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある空域は、もちろんのことであるが、警察や消防活動といった緊急用務を行うための航空機の飛行が想定される場合、さらに市街地などの人口密集地区における目視外飛行、および第三者上空での飛行は、現状の航空法では原則として禁止されている。このため、災害時に UAV を利活用した被災状況を把握することは、資産が集中しているために UAV が落下・墜落した際の被害が大きくなると予想される人口密集地区においては、発災後には飛行が制限されることを考慮しておく必要がある。また、災害時は航空法の適用から除外されるが、墜落などのリスクを考えると災害時の二次被害を増大させるといった観点からも安易に飛行することができない。

このため、都市部の住宅密集地では、平常時からの情報収集と発災時における安全かつ有効な情報収集方法が求められる。また近年では、一部のメーカーでは「360° パノラマ写真」の撮影を標準装備としているドローンが開発され、普及している。

本研究では、平常時と発災後における空撮を比較することによって、新機能を活用した画像による情報収集の事例とその有効性および活用方法の可能性を検討した。

2. 防災協定の事例

現在弊社では、表-1 ならびに図-1 に示す東京都小金井市と「災害時における無人航空機を活用した技術提供及び支援活動等に関する協定書」を締結している。その第 2 条の調査研究等の実施には、「甲乙は、平常時から災害に備えた調査研究を実施し、相互に情報交換するとともに、訓練等の具体的活動を行うものとする。」とあり、これに基づき、同市と協同で、市立の全小中学校 14 校の校庭で夏季、冬季、春季休暇期間中にドローンの飛行を計画、実施し、画像情報を収集している。画像は、高度 50m、100m、149.9m での 360° パノラマ写真を撮影した。なお、人口集中地区の上空であるため、最高高度は 149.9m としている。

また、ドローンの飛行にあたっては、小金井市に近接する調布飛行場の定期便の飛行時間を避けるために、午前 7 時から 8 時の時間帯で飛行計画

表-1 小金井市の概要

面積	11.30km ²
	東西：4.1km、南北：4.0km
位置	北緯35度42分 東経139度31分
標高	40m（東町）～75m（貫井北町）
人口	約124,000人
小学校	9校
中学校	5校

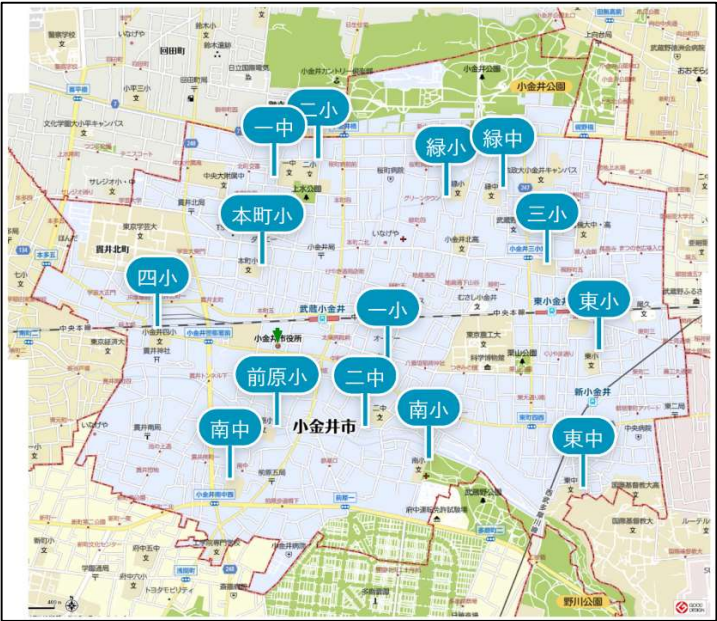


図-1 小金井市の全容と市立小中学校位置

キーワード 災害, 点検, ドローン, 360° パノラマ写真, 安全, 情報収集

連絡先 〒184-0011 東京都小金井市東町 1-8-21 パーク・サイド・ヒル 102 (株)フライト TEL042-401-2161



(a) 住宅地図のリンク

(b) 撮影日：令和4年7月25日

(c) 撮影日：令和5年1月5日

図-2 小金井市内中学校上空高度 149.9m における同一方位での比較と住宅地図のリンク

とし、調布飛行場管理者との連絡体制と所轄警察署との連絡安全体制を構築し、安全を確保した。

3. データ管理および比較検討

撮影したデータは、リコー株式会社製のアプリケーション「RICH0360Projects」を使用して、データの管理および定点撮影における比較検討を行った。

小金井市内中学校の校庭上空 149.9m から撮影時期の異なる 360° パノラマ写真で撮影した同一方位で切り出した画像を図-2 に示す。図-2 の (b) と (c) は、アプリケーションで連動しているため、位置と高度が同一であれば、どちらかの映像をスクロールすることで、両画像が連動して同一方位からの映像を示すことができる。また、このアプリケーションには、写真に属性のあるデータをリンクさせることが可能であり、住宅地図をリンクさせることにより、ドローンが撮影した位置情報から図-2 (a) に示す通り、その場所の地図情報を入手、確認することができる。さらに、市町村が管理する宅地情報と連動することにより、家屋所有者の特定が可能となり、被災状況マップや罹災証明発行資料などの作成が省力化できる。

また、この図から空中の定点における 360° パノラマ写真を比較できるため、時間軸による変遷が分かる。

4. まとめ

本事例は、市町村の各小中学校の校庭から垂直に高度 50m、100m、149.9m で 360° パノラマ写真を撮影した定点観測を時間軸で比較したものである。平常時から上空の状況を撮影することにより、広範囲にわたってその地域の情報を把握し、そのデータを蓄積できる。一方で、市街地などの人口密集地区では、第三者上空でのドローンの飛行は、墜落時のリスクが高く、災害時においても容易に行うことができない。しかしながら、災害直後であっても校庭での垂直飛行は、飛行直下の立入禁止措置を講ずることが可能であり、さらにドローンによる一連の飛行と撮影に要する時間は 1 地点当たり 15 分程度と短時間で情報収集が可能であるため、安全確保の面でも有効な手段となる。

ドローンの飛行を安全に行うことが可能である本手法を平常時から行うことにより、発災時の被災状況を把握できる。また、令和4年度に総務省消防庁は、消防団の装備品としてドローンを追加した。地方公共団体直轄の消防団で本手法を活用することにより、安全で速やかな被災状況の確認が可能になる。このほかにも、定期的な情報収集により、①不法投棄の監視、防犯活動、②違法な開発行為の監視、③農地の違法転用の監視、④法面の状態監視・点検、などといった自治体職員が日常に行う地上からの点検パトロールでは把握が困難な監視活動にも有効である。