

ドローンを活用した業務の効率化と市民サービスの向上策についての調査・研究

静岡産業大学 情報学部
教授 高橋 等

1 要約

藤枝市では、ドローンの活用により、防災力の強化をはじめ様々な業務の効率化やコスト削減をすすめて、市民サービスの向上や地域の活性化を図っている。本研究ではこれらドローンの活用方法の中でも画像撮影とその利用方法の改善に着目し、360° 全方位画像の撮影実践検証と撮影画像のデータベースシステムの研究開発を行った。

2 研究の目的

藤枝市では、近年注目されている無人航空機「ドローン」を活用し、防災力の強化をはじめ、様々な業務の効率化やコスト削減につなげるとともに、市民サービスの向上や地域の活性化を図るため、活用方針を策定した。その活用分野は、災害対策、道路・河川管理、農林業支援・鳥獣害対策、インフラ点検・調査、広報・シティプロモーション、物資配送・物流など多岐にわたり、その内容も、災害時の被害状況把握、罹災証明調査、各種インフラ点検、観光PRなど詳細な計画が示されている。

具体的な事例では、中山間地域での物流配送実証実験として買い物に不自由な家庭への日用品や食品の配送が成功しており、台風による山間部の崩土倒木箇所の調査では、危険箇所の定期的な調査が行われ地元住民の安全安心に貢献している。また、耕作放棄地の現地確認調査では、畑までの道のりとカメラ撮影で通常数時間掛かるところ、ドローン活用により30分程度で完了し、労力的大幅な削減に成功している。また、藤枝市ではドローンの運用体制の整備に力を入れており、パイロットの計画的な育成を進め災害等の危機事案に対応する16名3班のドローン部隊が編成されている。

このように、ドローン活用の環境は整って来ているが、飛行操縦とカメラ操作に熟達した者でも、風、気温、障害物、バッテリー容量、現場へのアプローチ、緊急性など、ドローンで目的の画像を撮影するのにはタイミングが限られるという課題が残る。また、撮影した画像の編集、整理、公開という事後作業も時間と労力が課題となる。そこで、本研究では、限られた飛行で多くの画像情報を得るために、360° 全方位カメラによる撮影を試みることにした。近年全方位カメラは臨場感のある画像を簡単な操作で撮影でき、YouTube や Google Maps で公開できることから利用者が増えている。また、ストリートビューの店舗版であるストアビューとして画像を公開する事業者も増えている。全方位カメラをドローンに搭載する事例は散見されるが、技術的な情報が少ないため、本研究では搭載方法、飛行特性、撮影映像について実証実験することを目的とした。また、ドローンの撮影は基本的に屋外なので、画像は Google Maps へアップロードするように地図上に配置すると利用しやすい。しかし、Google Maps は多くの人へ公開するのには適しているが、業務上非公開で使いたい場合や、山野・水面へ撮影場所を記録・配置することには適さない。そこで、Google Maps api の機能を使用して、独自の画像データベースを制作することも研究の目的とした。

3 研究の内容と成果（360° 全方位画像の撮影）

(1) 360° 全方位カメラの搭載と撮影

撮影は、ドローン Phantom3 Standard に市販の器具を使い360° 全方位カメラ RICOH THETA V を吊り下げて行った。カメラ搭載による極端な飛行性能の低下は見られないが、横風が強い場合

は振られる可能性があるので飛行は避けたい。また、バッテリーの消費も早くなるので注意したい。

離陸はカメラを地上に置いた状態で言うが、着陸はカメラを傷めないように空中でキャッチする。

撮影は4秒のインターバル撮影と動画撮影を行った。吊り下げ器具には簡単なアブソーバが付いているが振動を吸収しきれないので動画は手振れ状態である。今後器具を改良する予定である。なお、カメラを搭載したので国土交通省へは改造機として届けた。ドローンの推進力がカメラの重量より大きいことを示す必要がある。

撮影練習は静岡産業大学グランド、実証実験は瀬戸川勝草橋、蓮華寺池公園、びく石（石谷山）、宇嶺の滝で行った。撮影に際しては、静岡県土木事務所、藤枝市花と緑の課、藤枝市商業観光課に許可・申請を行い、藤枝市企画創生部広域連携課の協力を得た。



図 1 全方位カメラの搭載

(2) 360° 全方位画像の成果

図2、図3は一枚の全方位画像を専用ビューアーで操作して、びく石を見る角度を変えた画像である。また、図4、図5は同じく宇嶺の滝付近の崩落現場を見る角度を変えた画像である。通常のカメラではドローンを1回転しないと撮影できない画像を全方位カメラではワンショットで撮影できる。図4、図5のような災害現場では一回通過しただけで細部まで撮影できるので、現場の検証に大きく貢献できると考える。

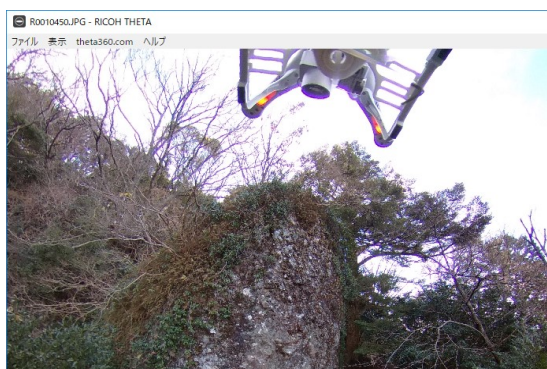


図 2 びく石を見上げる画像

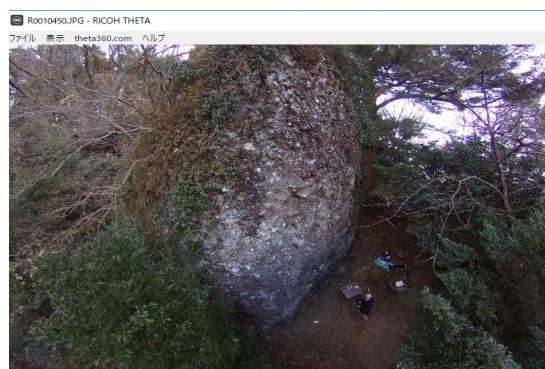


図 3 びく石を見下ろす画像

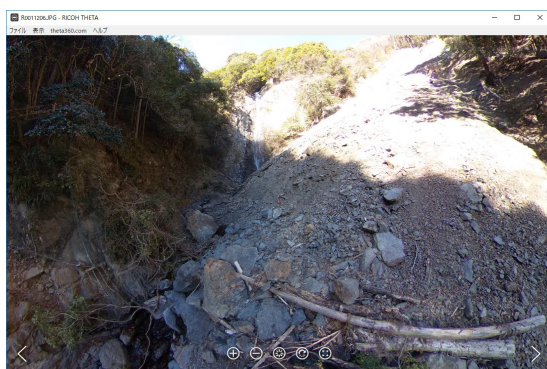


図 4 宇嶺の滝左岸の崩落斜面

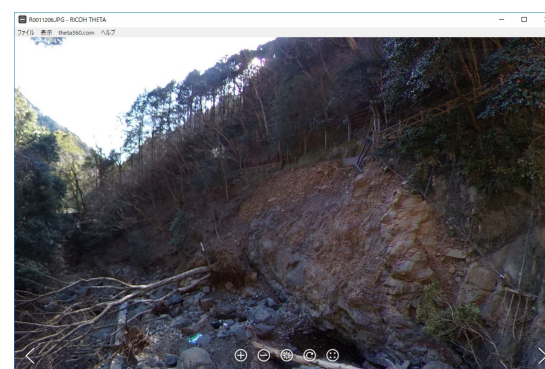


図 5 宇嶺の滝右岸の崩落斜面

4 研究の内容と成果（ドローン画像データベースシステム）

(1) ドローン画像データベースシステムの機能

図6のように、ドローン画像データベースシステムでは、地図上のマーカーをクリックすると、登録された画像や説明が表示される。画像は360° 全方位画像であればマウスでドラッグすることで見る方向を変えることができる。



図 6 ドローン画像データベースシステム



図 7 山野のマーカー

また、図7のように、元の地図にマーカーが無い山野でもマーカーを登録することができるため、詳細な位置を指定して画像を登録することができる。

(2) スマートフォン用VR画像

ドローン画像データベースシステムはスマートフォンでも閲覧することができる。また、スマートフォンでは本体の角度を変えることで画像の方向が変化する。さらに、ステレオ表示ができるため、専用のゴーグルにスマートフォンを装着するとVR（バーチャルリアリティ）を体験することができ、「ふじえだ産業祭」などのイベントでの活用が期待できる。



5 課題と改善策

- ・360° 全方位画像の撮影では、予想どおり一回の飛行で多くの情報を含んだ画像を撮影できた。しかし、画質が悪い画像もあった。その原因の一つは解像度が全方位で4Kなので、平面方向の画像としては画質が落ちるためである。より解像度が高いカメラならズーム表示も鮮明になる。もう一つの原因はドローンの振動である。ドローンから伝わる振動がピンボケの原因になるので、振動を抑える機構を製作していきたい。
- ・ドローン画像データベースシステムでは、表示機能はほぼ完成に近い形になった。しかし、画像と説明などのデータ入力については利用者の意見を聞きながら使いやすいものにしていきたい。
- ・この画像データベースはドローン画像撮影者がデータを入力して、それぞれの部署で活用することを想定している。したがって、災害や防災関係の画像ならハザードマップを利用した危機管理課仕様に、農産物や耕作地の管理なら航空写真を利用した農林課仕様のよう、カスタマイズできる機能も検討したい。
- ・当初この画像データベースは市民のみなさまにも閲覧していただく計画であった。しかし、システムで利用している Google Maps api が有料になったため、どのくらいのアクセス数まで閲覧してもらうのか、またはマップの閲覧を回避するのかなど、検討が必要になっている。また、データベースシステム完成後に、どのように誰が運用していくかも検討しなければならない。

6 まとめ

蓮華寺池公園やびく石では、撮影中に市民の方から「ドローン撮影ですね。」と声を掛けていただいた。みなさんドローンについて興味があり、その活用に理解と期待を持たれているものと感じた。その一方で、ドローンは常に墜落の危険があり、事故が起きた場合にはドローン活用全体への悪影響も懸念される。市民のみなさまの期待を裏切らないように慎重な運用を心掛けなければならないことを改めて感じた。