

複数ドローンによる情報収集を支援する リアルタイム映像集約表示システムの開発

黒澤 慶太

遠藤 慶一

黒田 久泰

小林 真也

愛媛大学大学院理工学研究科

1. はじめに

近年、災害時や行方不明者捜索時の迅速な情報収集手段として、航空ドローンを用いた空撮による情報収集が注目されている。

しかし、現状では実際にドローン空撮で情報収集を行う際にいくつかの課題が存在する。1つは、複数台ドローンの撮影映像をリアルタイムに集約表示することが難しいという点である。災害時などの運用においては迅速な意思決定のためにも、各地の撮影映像を災害対策本部等で1つの画面に集約し閲覧することが求められる。

また、映像とともにドローンの位置や撮影方向を把握することができないため、正確な情報収集や、安全な運用が難しいという課題がある。ドローンから配信される映像には位置情報や撮影方向が表示されないため、映像を閲覧しても、どの地点のどの方向の映像なのかを閲覧者は把握できない。また航空法では、ドローンの対地高度が150m以上となる空域では原則飛行禁止とする[1]などの運用上の制限がある。しかし、一般にドローン操縦用アプリケーションでは、最初に離陸した点からの相対高度が表示される上、他のドローンの位置を表示することができない。したがって、操縦者や閲覧者がドローンの正確な地図上での位置や絶対的な対地高度を把握できることが求められる。

そこで、本研究では複数台ドローンによる情報収集を支援するリアルタイム映像集約表示システムを開発し、複数台のドローン空撮による迅速かつ正確な情報収集を実現することを目的とする。

また、本研究では、複数ドローンのリアルタイム撮影映像を1つの画面に集約して表示すると同時に、地図上での各ドローンの位置や方向、リアルタイムでの対地高度及び緯度経度を表示する機能を有した、複数ドローンを用いた情報収集と運用を支援するシステムを開発することを目標とする。

2. 研究概要

本研究で開発したシステムの構成図を図1に示す。システムは、複数台ドローンのリアルタイム撮影映像と位置情報及び対地高度を集約してブラウザ上で表示するドローン映像集約表示システムと、ドローンのコントローラに接続したAndroid端末から位置情報や方向、対地高度をサーバへ配信するドローン情報配信システムから構成される。

Development of a real-time video aggregation and display system to support of information collection by multiple drones
K. Kurosawa, K. Endo, H. Kuroda, S. Kobayashi
Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

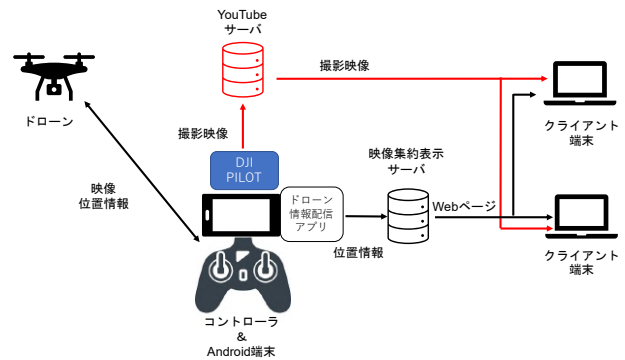


図1 システム構成

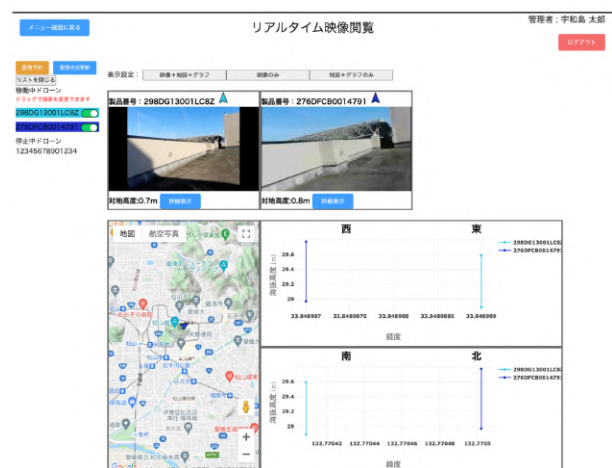


図2 リアルタイム映像閲覧画面

また図1にあるように、撮影映像は、ドローン製造会社が提供しているドローン操縦用アプリケーションを介してYouTubeへ配信される。本研究では、DJI社製のドローンを想定して、DJI社が提供するDJI Pilotを用いてAndroid端末から映像配信を行うよう構成した。

2.1. ドローン映像集約表示システム

ドローン映像集約表示システムの主な機能は以下の2つである。

1. リアルタイム映像閲覧機能
2. 過去映像閲覧機能

リアルタイム映像閲覧機能

リアルタイム映像閲覧機能の画面を図2に示す。図2にあるように、リアルタイム映像閲覧画面では、複数台のドローンから配信されたYouTubeの映像を集約して表示する。これにより、閲覧者は、このシステム



図3 過去映像検索画面

にログインするだけで、1つの画面に集約された映像をリアルタイムで閲覧することができる。

また、映像部分の下部にはリアルタイムでのドローンの対地高度、アイコンでドローンの位置と向きを表示する地図とドローンの緯度経度を表すグラフを同時に表示している。これにより、閲覧者は撮影映像がどの地点でどの方向を向いて撮影されたのかの把握が容易となる。また、操縦者にとっては、自分のドローンが対地高度の数値から飛行禁止高度に入っていないか、グラフ上での位置関係から他のドローンとの衝突の危険は無いかをリアルタイムで把握することができる。

過去映像閲覧機能

本システムでは、ドローン映像を配信するとともに飛行経路とドローン名、飛行日時をサーバ上に記録しておき、YouTube上のアーカイブと紐づけることで過去映像の記録を実現している。図3は、記録された過去映像を地図上から検索するための画面で、この画面には過去の飛行経路が地図上にマーカーで表示される。飛行日時とドローン名を指定し、表示された経路をクリックすることで、該当の配信アーカイブを閲覧することができる。これにより、リアルタイム配信で見逃しがあっても遡って情報を確認することが可能となる。

2.2. ドローン情報配信システム

ドローン情報配信システムは、ドローンのコントローラに接続されたAndroid端末上で、バックグラウンドで動作する。このシステムとともにフォアグラウンドでドローン操縦用アプリケーションを動作させることで、ドローン操縦用アプリケーションの画面解析を行い、リアルタイムに位置情報を取得・映像集約表示システムへ送信する。

図4は、ドローン情報配信システムをAndroid端末上で起動した際の画面である。この画面で、登録されている自分のドローンの製品番号と一致するものを選択すると、バックグラウンドでの画面解析処理に移行する。これにより、YouTubeへの映像配信と同時に位置情報をシステムへ送信することを実現している。

3. システムの評価

本研究で開発したシステムについて、実際にドローンを用いた情報収集を実施している愛媛県宇和島市役所の職員2名に対して映像集約表示システムの機能についてアンケートを実施した。アンケートは以下の質問



図4 配信ドローン選択画面

表1 質問に対する点数

	質問1	質問2	質問3
回答者1	5	5	5
回答者2	5	5	5

に対して1(全くそう思わない)~6(非常にそう思う)の点数で理由とともに評価してもらった形で実施した。表1に回答者ごとの質問に対する点数を示す。

質問1 本システムのリアルタイム映像集約表示機能によって、災害時等の正確かつ迅速な情報収集の支援につながると思うか。

質問2 本システムの地図情報表示やドローン位置のグラフ表示によって、安全なドローンの運用や正確な情報収集の支援につながると思うか。

質問3 過去映像閲覧機能によって、業務の支援につながると思うか。

4. おわりに

表1の結果から、本研究のリアルタイム映像集約表示システムによって、目標である複数ドローンを用いた正確かつ迅速な情報収集の支援が期待できると考えられる。また、過去映像閲覧機能については、過去映像の軌跡を利用して検索活動の計画立案に役立てられるとの意見や、ドローン情報に加えて操縦者毎の飛行履歴や飛行経路も紐づけて管理できれば良いとの意見があった。今後は、ドローンの管理部分やユーザ管理部分、また操縦者に対する情報通知の面で改良を進めていきたい。

謝辞

本研究のシステム開発は、2021年度愛媛大学大学院理工学研究科電子情報工学専攻ICTスペシャリスト育成コース修了生の皆様にご協力頂きました。

この研究は、愛媛県宇和島市役所総務企画部危機管理課の皆様にご協力頂きました。

参考文献

[1] 国土交通省航空局, “無人航空機(ドローン, ラジコン機等)の安全な飛行のためのガイドライン”, <https://www.mlit.go.jp/common/001303818.pdf>, (参照 2023-01-12).