

防災システムツールとしての小型無人飛行機 (UAV) の可能性

茨城大学 正会員 ○齋藤 修
茨城大学 フェロー員 安原一哉

1. はじめに

ここ数年、温暖化による大型の台風の発生、豪雨や突風、竜巻による被害が顕著である。特に突発的に降雨量が 100mm/h を超すような集中豪雨の発生が全国的に頻繁であり、防災・減災の観点から、その観測や予測の必要性は明らかである。また、2011 年 3 月 11 日発生した東北地方太平洋沖地震による津波の被害は甚大であった。このような様々な大災害の発生時には迅速な現地状況把握が必要であるが、道路や鉄道など交通手段の遮断により現地への移動が困難であることが多い。このため、災害直後の初動の情報収集において、簡便な手段によって現地の情報がリアルタイムに把握できる監視システムのニーズが高まっている。

このような災害時の広域情報を取得するには衛星を利用した画像が有効である(図 1 参照)。また、リアルタイムで簡単に動画も収集できることから航空機の利用も有効である。このように災害地の監視には上空からの監視が有効である。しかし、運用や管理に莫大な費用や大型の設備が必要であり、手軽に利用できるものではない。今回、災害時上空監視システムにおける UAV の可能性を検討した。

2. UAV とは

UAV とは Uncrewed Aerial Vehicle の略称であり、無人で飛行する航空機の総称である。無線操縦の小型模型航空機は UAV と分類され、近年、機体素材の軽量化や通信系の電子装置の小型・高機能化と低価格化により、さまざまな分野で利用と応用が進んでいる(写真-2 参照)。また、GPS の搭載による自立飛行や電動モーターを推進力とした電池をエネルギーとする飛行も可能になり、防災分野でも利用環境が整ってきた。しかし、高性能を要求すれば価格に跳ね返ることは言うまでもなく、たとえば農薬散布用の無線ヘリコプターを例に挙げると大きなペイロードを持ち価格帯は数百万円といったところで専用のオペレーターが必要な場合もある。また修理等の保守にも多大な費用が必要となる。筆者らが目標とするものは既製品を含め機体本体価格が 10 万円以内のものである。もちろん基本機能としては GPS、加速度センサ等による機体安定機能、動画・静止画を撮影するためのカメラ搭載をサポートするジンバル等を有するものである。

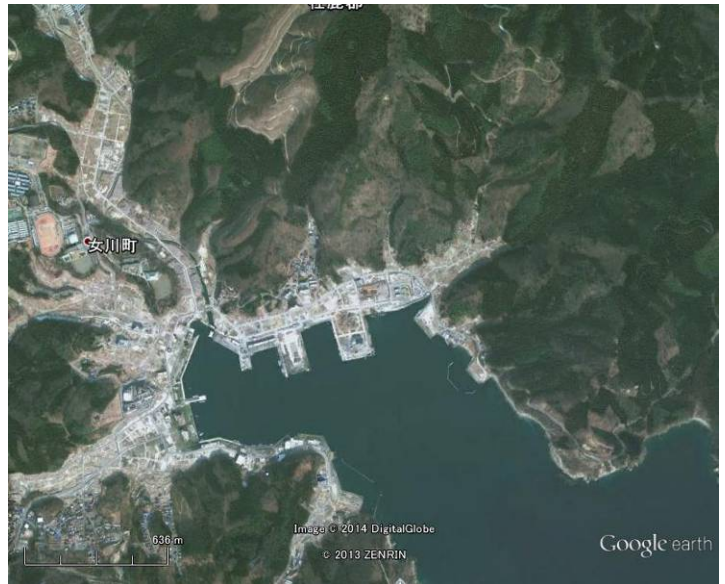


図-1 Google earth 例 (宮城県女川町)



写真-2 UAV 例(WALKERA QR X350)

キーワード UAV, センサ, 防災

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部 (直通 TEL 029-275-1295)

3. 防災に利用する UAV とは

表 1 に本体価格が 10 万円以内の代表的な UAV の基本仕様を示す。積載重量に注目すると一般的な小型デジタルカメラやデジタルビデオが搭載可能である。飛行時間が 10 分(DJI Phantom2 にてインテリジェントバッテリー使用時は 25 分)、実用上昇高度 300m(アシスタントソフトウェアではオートドライブによるが 1000m 以上の高度パラメータ入力が可能)であるから、災害地での災害現場確認等、人の立ち入れない現場での利用が可能である。また、写真 2 に示す 5.8GHz 帯域を利用したリアルタイム画像伝送によるカメラセットを搭載すれば、手で災害現場のリアルタイム映像も確認可能になる。また取得したデータの精査の必要はあるが、飛行高度、緯度経度情報等を撮影映像と結びつけることにより衛星情報への補間も可能であると考えられる。想定される地盤災害である地震や降雨、洪水による斜面崩壊、地震による液状化等、社会基盤施設、土構造物、地盤構造物に対する被害の、災害発生前後の防災・減災に運用検討は必要であるが UAV を用いることは有効であると考えられる。また都市計画や交通計画にも UAV から取得する情報は有効と考えられる。

4. まとめ

手軽に使える小型で低価格な UAV の用途はさまざまな分野で期待され進められている。しかし、これらの運用については法的な整備がまだ十分ではない。上空から撮影される映像についてはプライバシーの問題も存在する。しかし、防災に有効なツールであることは間違いないことから、活用を広げるようにルール作りを進めることが必要である。また、さらに手軽に低価格で運用できる機体の開発検討も今後の課題であると考えられる。

参考文献

- ・熊田貴之, 宇多高明, 鈴木真二, 酒井和也, 野田保仁, 森田 学, 柄沢研治: 無人飛行機 (UAV) による新しい海岸モニタリング手法, pp.1167-1171, 海洋開発論文集第 26 巻, 2010 年 6 月
- ・齋藤 修, 桑原祐史, 村上 哲, 安原一哉: センサ IC タグを核としたアンビエントネットワークの地盤技術への適用, pp.10-13, 地盤工学会誌, (社) 地盤工学会, 2010.
- ・Osamu Saitou, Yuji Kuwahara: "Realization of Grid network system by the sensor IC tag" International Symposium on Remote Sensing 2012.
- ・酒井和也, 熊田貴之, 松野宣幸, 土屋武司, 柄沢研治, 鈴木真二, 鈴木太郎, 橋詰 匠: 海岸調査における飛行ロボットの活用事例, 第 49 回飛行機シンポジウム, 2011 年 10 月
- ・一般財団法人日本建設情報総合センター平成 24 年度助成事業 第 11 回研究助成事業成果報告会資料: 災害時における行政機関の防災業務システムの高度化に関する研究 愛媛大学社会連携推進機構 防災情報研究センター

表-1 UAV 基本仕様例 DJI Phantom

機体仕様	
全長	390mm
ローター直径	203mm
重量(飛行時)	1000g
動作温度	-10℃-50℃
消費電力	3.12W
ホバリング精度	垂直±0.8m
	水平±2.5m
最大ヨー角	200度
最大傾斜角	45度
積載重量	約400g
最大飛行速度	垂直6m/s
	水平10m/s
実用上昇高度	300m(実測)
飛行時間	約10分(実測)
通信仕様	
動作周波数	2.4GHz
制御チャンネル	6CH
通信距離	300m(遮蔽無し)



写真-3 5.8GHz 通信ユニットとカメラ取り付け例
(WALKERA QR X350)