

垂直離着陸固定翼型 UAV による災害地の迅速な状況把握手段について

Rapid situation assessment of disaster areas using vertical take-off and landing fixed-wing Unmanned Aerial Vehicle

大谷 将史*, 京免 継彦*

キーワード：UAV，ドローン，災害地，垂直離着陸，固定翼機

研究目的

近年、我が国では地震、台風、雨水害により、甚大な災害が多く発生しており、2024年1月に能登半島地震、同年9月には能登半島豪雨が発生し、能登半島に大きな被害が生じた。当社はこれらの災害復旧工事を実施し、現在も継続している。筆者らは、被災状況を迅速かつ安全に把握することを目的に、工事開始時に、一般的に使用される4羽の UAV（Unmanned Aerial Vehicle）を使用して周辺状況の確認を行った。しかし、能登半島のような起伏の多い山岳部において、地形の影響により UAV との通信が途切れる事象があり、通信確保のために、操縦者が倒木等を越える移動を余儀なくされ、安全面での課題が確認された。そこで、通常の4羽の UAV（以下、通常の UAV）よりも通信距離が長く、高速飛行が可能な垂直離着陸固定翼型 UAV（以下、VTOL-UAV）を用いることにより、確認作業に必要な時間の短縮や安全性の確保を図った。

研究概要

VTOL-UAV の仕様を表-1に示す。VTOL-UAV は垂直での離着陸が可能であるため、従来の固定翼機型の UAV と比べて狭い範囲での離着陸を行うことができ、離着陸スペースの確保が難しい状況での飛行に向いている。また、通常の UAV の無線の通信距離は600m だが、VTOL-UAV の無線の通信距離は1500m と、無線の通信距離が長い。さらに、高速で飛行が可能なため測定時間の短縮が期待できる。

研究結果

通常の UAV で6時間掛かったルートと同様の指定ルートを飛行したところ、準備等を含めても1時間半程度で写真測量が完了した。操縦者が転落、転倒などリスクが低い箇所から操縦でき、危険を冒すことなく所要時間を大幅に短縮することができた。測定結果については、通常の UAV と VTOL-UAV から得られた点群データを国土交通省関東地方整備局の3次元計測技術を用いた出来形管理の活用手引き（案）に記載の管理値を参考に検証を行った。表-2に検証結果一覧を示す。結果が示す通り VTOL-UAV で写真撮影を行った場合の方が点群の密度が低いことがわかる。これは VTOL-UAV は機体の特性上、飛行高度を細かく変化させることができず、対象範囲の障害物（山）より高く保つ必要があるため、飛行高さが高くなり、写真の解像度が落ちたことが原因と考えられる。しかしながら被災状況の確認や、土量計測を行う上では問題ない範囲であったため、解析で算出した堆積土量を用いて施工方法の検討、計画および工期の算出を行った。

表-1 VTOL-UAV の仕様

機器名	メーカー	無線距離
エアロボウイング	エアロセンス	1500m
		

表-2 点群データの点群密度の比較

種目	管理値	達成率
VTOL-UAV	1点以上/0.25m ²	70.6%
	1点以上/0.01m ²	35.5%
通常型UAV	1点以上/0.25m ²	89.7%
	1点以上/0.01m ²	44.4%