

栗平地区における公共 BB 搭載 UAV による映像伝送の実証実験（その2）について

中電技術コンサルタント株式会社 ○舟津智司, 荒木義則, 久家政治, 能島佑佳, 猿渡雄二, 若狭堯仁
国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター 小杉恵, 竹下航, 北本楽

1. はじめに

平成 23 年 9 月の台風第 12 号に伴う記録的な豪雨により, 大規模な崩壊等が発生し, 崩壊土砂が河道を閉塞する「河道閉塞 (天然ダム)」が 17 箇所形成された。天然ダムの形成は, その後の出水等による氾濫が想定されるため, 地域住民に対して避難指示等の情報を提供しなければならないが, 栗平地区 (奈良県十津川村) のような携帯電波不感地帯では, 調査映像等を外部へ伝送することができないため, 迅速性に欠ける。

このような災害現場での通信手段として「公共ブロードバンド移動無線システム (以下, 公共 BB)」が整備されており, 全国各地整の国道・河川・砂防事務所等に適宜配備されている。しかしながら, その運用は陸上利用 (地上中継) を想定しており, 形態は背負子型で機動性は高いものの, 道が湾曲し見通しが取れない環境下では, 複数の中継機が必要となる。また, 現行モデルは「1 対 1 通信」を標準とした設計であり, 複数通信 (多段中継) するためには, 無線機本体の改良が必要である。

本稿では, 上記課題に加え, 既往実証実験¹⁾で確認された課題 (映像の遅延や停止) に対する改善策を検討し, 機能を高度化させた公共 BB 無線機と公共 BB 搭載 UAV を用いた上空利用の実証実験結果について報告する。

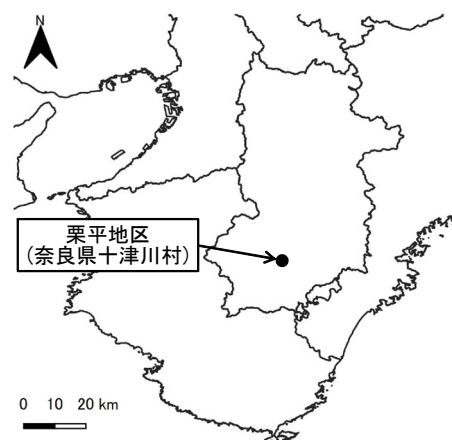


図-1 栗平地区の位置図

2. 実証実験の概要

実証実験では, 機能を高度化させた公共 BB 無線機, 公共 BB 搭載 UAV, Car-SAT (衛星通信技術) を併用し, 携帯電波不感地帯の栗平地区から UAV 調査映像を遠隔地に伝送することを目的とした。また, 下記①～③に示す高度化機能の有効性を確認する計画とし, 2022 年 12 月 13 日～15 日に実施した。

- ① 多段中継機能 (Wi-RAN) の有効性
- ② 受信ダイバーシチ方式の有効性
- ③ 簡易な操作を可能にする映像伝送システムの有効性

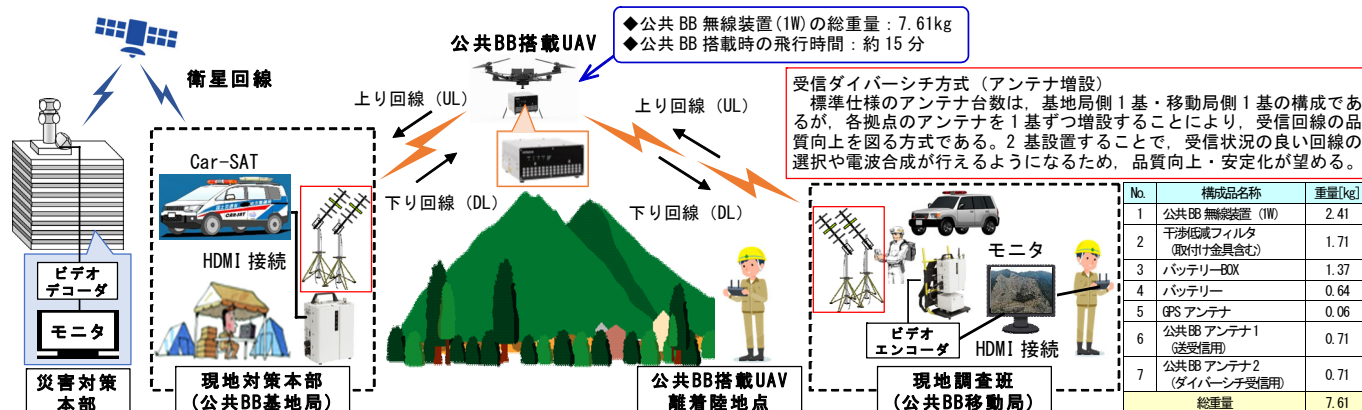


図-2 実証実験における計画 (概念図)

3. 実証実験の結果

3.1 公共 BB 搭載 UAV (中継用 UAV)

公共 BB 無線機 (総重量 7.61kg) を UAV に搭載するためには、専用の治具やランディングギア (降着装置) を開発・作成する必要がある。また、治具等を装着した状態で飛行させ、飛行時の安定性や安全性を確認する必要もあった。

さらに、公共 BB 無線回線品質の劣化原因となるノイズについて事前調査を実施し、UAV のプロペラ回転に伴うノイズ対策として、アンテナ位置を UAV 中心からそれぞれ 1.2m 離隔させた。

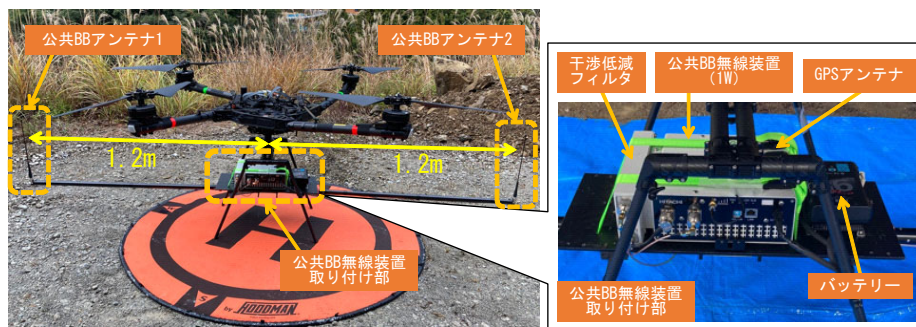


図-3 公共 BB 搭載 UAV (中継用 UAV)

3.2 公共 BB 上空利用による映像伝送

本実証実験により「公共 BB 無線機、公共 BB 搭載 UAV 及び Car-SAT を併用し、携帯電波不感地帯からの UAV 調査映像の遠隔地伝送」が可能であることを実証し、公共 BB 間通信では約 6km 離れた場所までの映像伝送に成功した。また、既往実証実験で確認された「映像の遅延や停止」は発生せず、多段中継 (移動局→中継用 UAV→基地局) による映像品質低下は若干見受けられるものの、ほぼ遜色のない解像度であったことから、実運用においても問題がないことを確認でき、高度化機能の有効性についてもそれぞれ確認することができた。



図-4 公共 BB 上空利用の実証実験結果

4. おわりに

土砂災害はいつでもどこで発生するか分からないため、災害現場が携帯電波不感地帯であることも想定され、その場合の通信手段として「公共 BB」は有効である。しかしながら、公共 BB 無線機の単体利用 (1 対 1 通信) では、その利用範囲が制限されてしまい、栗平地区のような地勢での広域利用は困難である。また、通信距離が長くなる程、通信の安定性や回線品質に対して留意する必要もある。これらの課題を克服するためには、無線機のファームウェアアップデートやアンテナ等の資機材の追加を行うと共に、上空利用も見据え、公共 BB 搭載 UAV の飛行時間 (映像伝送: 約 5 分) の改善も行っていく必要がある。

上記の機能改良や資機材充実は上空利用のみならず、地上利用においても利用範囲の拡大や通信の安定性・回線品質の向上が見込まれるため、有事の情報収集及び伝達の確実な通信手段として、逐次整備することが望ましい。

参考文献

- 1) 小竹利明・山田拓・柴田俊・木下篤彦・能島佑佳・荒木義則・河井恵美・久家政治・大盛泰我: 栗平地区における公共 BB 搭載 UAV による映像伝送の実証実験について, 令和 3 年度砂防学会研究発表会概要集, p. 447-448, 2021.
- 2) 国土交通省公共ブロードバンド移動通信システム標準仕様書, 平成 28 年 2 月 8 日, 国土交通省.