

電気通信機器を使用した ドローン接続訓練について —ドローンを活用した映像伝送—

旭川開発建設部 施設整備課

帯広開発建設部 施設整備課

○山内 拓
守山 智記
三上 紘幸

災害発生時、状況確認や映像配信のために電気通信部門では様々な機器を配備している。これらは主に臨時の通信路を容易に構築するものであり、カメラ映像、音声及びメール等のデータを伝送することができる。昨今、ドローンを使用した上空からの状況把握が注目されていることから、本発表では情報収集範囲の広いドローンを活用した映像伝送や、接続方法による画質の違いについて比較した訓練の内容と今後の課題について紹介する。

キーワード：災害情報、ドローン、DX

1. はじめに

昨今では現地の状況確認手段の1つとしてドローンを使用した、遠方や上空からの配信が注目されている。電気通信で配備している機器と組み合わせることにより、相乗効果で災害時に大きな成果が期待できる。本訓練では情報収集範囲の広く、注目度の高いドローンと電気通信機器との接続訓練を行った。

2. 訓練概要

電気通信部門では災害発生時に現地の状況確認や映像配信のため、静止衛星と衛星通信を行うKu-SATを始めとして、数10km離れた場所から対向通信を行うi-RASや移動しながら衛星通信を行うCar-SATなど様々な機器を配備している。旭川開発建設部ではこれまでの取り組みとして機動性が高く、職員による直営作業を容易に行うことができるKu-SAT(可搬型)を使用し、映像伝送訓練を実施してきた。しかし、基本運用における通信速度が384kbpsであるため、静止画映像としては問題はないが、動画映像を送信すると画質の粗さや乱れが目立った。改善するためには、さらに通信速度を高く設定する必要がある。そこで、基本運用通信速度が768kbpsであり設定範囲も広いKu-SAT(車載型)である衛星通信車(図-1)を選定して、ドローンと組み合わせて実施した。

3. ドローンの接続方法

本訓練で使用したドローンは図-2に示すEVO II というAutel Robotics社製の機体で、4K映像の撮影が可能な機体である。



図-1 衛星通信車 旭川1



図-2 訓練で使用したドローン(EVO II)

(1)コントローラ

ドローンを操作するコントローラについて図-3に示す。操作するリモコンは映像確認や設定を行う端末が必要であるため、スマートフォンをUSBケーブルで接続して組み合わせた構成となっている。リモコンを起動させて、アプリケーションを立ち上げるとドローン本体と自動的に接続できる仕組みとなっている。



図-3 コントローラ(スマートフォン(上)、リモコン(下))

(2)受信機

ドローン本体はLIVE DECKと呼ばれる図-4に示す専用の受信機と同期することによって、ドローンで撮影している映像をHDMI (1080p) の出力信号で取り出すことができる。



図-4 LIVE DECK (受信機)

(3)変換器

LIVE DECKから出力されるHDMI (1080p)は衛星通信車の送信装置には対応していないため、変換器が必要となる。対応している入力にはHDMI (480i)およびRCAであるため、図-5に示しているHDMIスケーラ(左)またはRCAコンバータ(右)を使用することで、衛星通信車から民間の静止衛星を中継局として本省の固定局へ映像送信を行うことが可能となる。(図-6参照)



図-5 HDMIスケーラ(左)とRCAコンバータ(右)

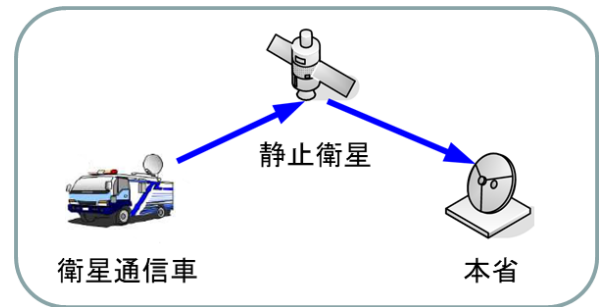


図-6 回線系統図

4. 訓練内容

本訓練では様々な条件下での比較を行うため、複数の通信速度768kbps、1536kbps、2048kbpsを使用して静止画映像と動画映像で比較を行った。また、ドローン映像の変換方法による差異についても検証するため、HDMI (480i)とRCA、2種類の変換方法で実施した。運用パターンについて図-7に示す。

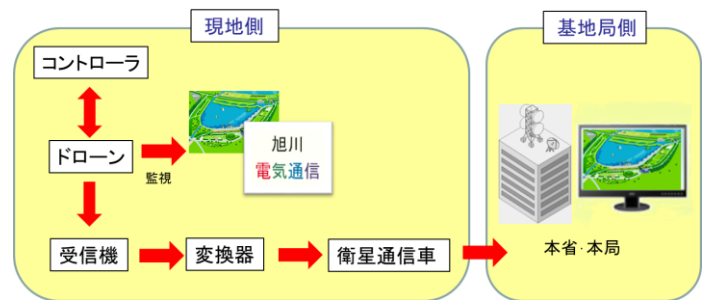


図-7 運用パターン

(1)訓練① -静止画映像の比較-

ドローンからの距離の違いにより、パネルの文字がどのように見えるか検証を行った。パネルの文字の大きさは5cm程度である。

(2)訓練② -動画映像の比較-

衛星通信車の通信速度により、川の流れや景観の動画映像がどのように変わるか検証を行った。

5. 訓練結果と考察

(1) 訓練① -静止画映像の比較-

768kbps, 距離5mで伝送した静止画映像について図-8に示す。どちらもパネルの文字がはっきりと見えていないが全体像は把握が可能である。

次に図-9に示している通信速度を上げた2048kbpsの映像で比較する。どちらも文字の認識は可能であるが、HDMIの方が画像が明るく鮮明に見えることが分かる。

距離を10mまで離れた場合のRCAとHDMIの比較を行った映像を図-10に示す。HDMIであれば距離が離れていても文字が認識可能であるが、RCAではぼやけてしまっている。このことから、2048kbpsで5m程度であればRCAとHDMIどちらでも文字の認識ができることが分かる。



図-10 静止画映像 2048kbps, x4.0倍, 10m
RCA(上)とHDMI(下)



図-8 静止画映像 768kbps, x4.0倍, 5m
RCA(上)とHDMI(下)



図-9 静止画映像 2048kbps, x4.0倍, 5m
RCA(上)とHDMI(下)

(2) 訓練② -動画映像の比較-

768kbpsで撮影した動画映像について図-11、図-12に示す。2つを比較するとRCAでは川や景観が少し暗いことに対して、HDMIでは明るいことが分かる。また、どちらにも共通しているが、移動中の映像は滑らかさがなく、静止画が差し替わっている準動画のようになってしまったことが分かった。これは衛星通信車の映像伝送が768kbpsでは通信速度が不足していることが原因と考えられる。



図-11 動画映像 768kbps, x1.0倍, 30m, RCA



図-12 動画映像 768kbps, x1.0倍, 30m, HDMI

次に図-13, 図-14に示している通信速度を1536kbpsに上げた場合の映像で比較する。どちらも川や景観が768kbpsに比べて鮮明に映っており、移動中の映像についても動画として支障がないことが分かった。



図-13 動画映像 1536kbps, x1.0倍, 30m, RCA



図-14 動画映像 1536kbps, x1.0倍, 30m, HDMI

最後に伝送速度を2048kbpsまで上げた場合のHDMI映像図-15について768kbps、1536kbpsと比較をする。他に比べて現地と殆ど変わらない色彩であり、移動中の動画映像についても滑らかであった。



図-15 動画映像 2048kbps, x1.0倍, 30m, HDMI

6. 今後の課題について

基本運用の通信速度では動画映像としての配信は難しく、品質を高めるにはHDMIへの変換が可能な環境が必要となる。2048kbpsであればKu-SAT(可搬型)でも同じ通信速度で映像伝送が可能であるため、衛星通信車が使用できない場合でも、ドローンの映像伝送が出来ることが分かった。東日本で使用できる通信容量は合計で5024kbpsであるため、日時や送信速度を十分に調整していくことが必要である。

また、現状では緯度経度や日時の情報が表示されず、基地局側では映像の配信場所が確認できないため、今後検討していきたい。

7. まとめ

本訓練を通じて衛星通信車を使用してドローンの映像配信が可能であることを確認できた。

映像について比較した結果、RCAとHDMIではHDMIの方が全体的に明るく鮮明に見えることが分かった。RCAでは距離が離れるとぼやけてしまう場合が多い。また送信速度については、1536kbps以上であれば映像として配信する上で問題がないレベルであることも分かった。

今回、ドローンの接続訓練で培ったことを今後の災害対応に役立てていきたい。

本発表が、今後の防災対策の一助となれば幸いである。