

第66回(2022年度) 北海道開発技術研究発表会論文

# ドローンを活用した映像伝送 —伝送方式のスマート化—

旭川開発建設部 施設整備課 ○鈴木 蓮耀  
三浦 賢二  
山内 拓

災害発生時に、現場の状況確認や映像伝送を行うために電気通信部門では様々な機器を配備している。それらを組み合わせ、旭川では昨年度の検討において、昨今注目されているドローンによる上空からの映像を衛星にて配信する方法を確立した。そこで本発表では、衛星通信での伝送のデメリットの解消と、出動時間や構成人員の縮減を目的としたスマート化を検討したので、今後の展開、運用について紹介する。

キーワード：災害情報、ドローン、DX

## 1. はじめに

昨今では、DX(デジタルトランスフォーメーション:デジタルへの変容)を活用したドローン(小型無人機)による上空からの観測や状況把握が注目されている。電気通信部門では、CCTVカメラ(図1)や情報板、テレメータなどの多様な情報を伝送、配信、表示する機器を整備し、Ku-SAT(可搬型)※1や長距離での対向通信を行うi-RAS※2等を配備している。本訓練では、従来の伝送方式であるKu-SAT(可搬型)とCCTVカメラの配信体系を活用した方式での出動時間、構成人員の差を比較する伝送訓練を行った。

- ※1 民間の静止衛星を通して音声や映像を128kbps～2,048kbpsの通信速度で伝送、配信が可能な装置である。
- ※2 5GHz帯の無線通信にて開発局のLAN回線を拡張することが可能な装置である。

## 2. 経緯<sup>1)</sup>

昨年度、旭川開発建設部ではドローンと衛星通信機器を組み合わせ映像配信する方式について検討した。その検討の中でドローンの映像を衛星を介して配信することが可能であることが分かった。RCA(480i)※3とHDMI(480i)※4ではHDMIの方が全体的に明るく見えることが分かり、RCAでは撮影対象から距離が離れるとぼやけることが分かった。また、詳細な映像を伝送できる送信速度については、1,536kbps以上である。しかし衛星での配信には帯域及び伝送容量の制限があり、東日本で使用できる通信容量は合計で5,024kbpsであることから、通信容量や帯域を考慮した伝送方法を検討する必要がある。

そこで、帯域や伝送容量の制限が少なくすずに配信体

系が確立しているCCTVカメラの光ネットワークを利用する方式であれば、旭川開発建設部管内にある約580台の伝送拠点を使用できる多数性を活用できるうえ、伝送規格の差での映像の劣化も気にせずにドローン映像を配信できると考えた。

### ※3 RCA

音声や映像の信号を伝送するためのケーブル規格で、赤・白・黄に色分けされた3色端子では赤・白が音声信号用で黄色が映像信号用として使用される。

### ※4 HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

高精細度マルチメディアインターフェイスの略称でデジタル機器間に接続して音声と映像を一本のケーブルで伝送することができるケーブル規格である。



図1 CCTVカメラ設備

### 3. 試験概要

本試験は、図2に示すKu-SAT(可搬型)による静止衛星を利用した衛星通信での映像伝送と図3に示すCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)を映像伝送での設営時間及び人員の削減がどの程度効果があるのかを検討する。また、伝送の方式は衛星及びエンコーダがHDMI(1,080i)に対応していないためRCA(480i)に変換し伝送を行った。

次に、試験に使用した機器類について紹介する。

図4に示すドローンは上空からの映像を4K撮影可能な機体である。

図5に示すドローンのコントローラはスマートフォンとUSBケーブルで接続した構成となっておりアプリケーションを立ち上げることで図6に示すようにスマートフォン画面に高度や機体の飛行開始位置からの移動距離が表示される。

図7に示す受信機はドローン本体と同期することで機体からの映像をHDMI出力で取り出すことが可能な機器である。

図8に示す変換器はエンコーダ入力HDMIに対応していないため受信機からのHDMI出力をRCA出力に変換するために用いる。

図9に示すKu-SAT(可搬型)は民間の静止衛星と通信し音声や映像などの現地から送信したデータを国土交通本省で受信し統合ネットワークを介して全国での情報共有が可能となっている。



図4 ドローン



図5 コントローラ



図6 ドローン操作アプリケーション画面

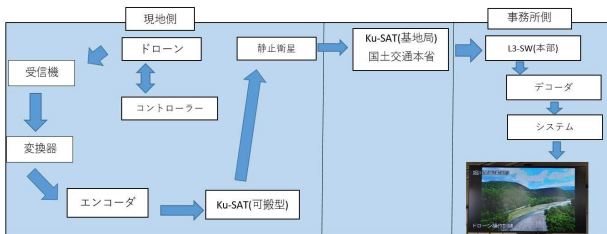


図2 運用イメージ(Ku-SAT方式)

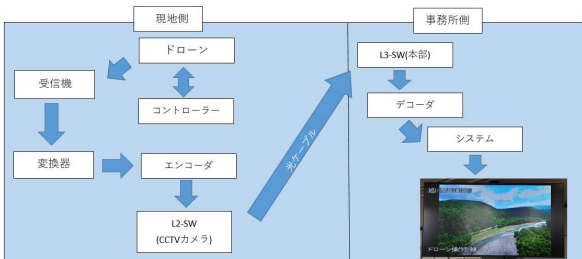


図3 運用イメージ(CCTVカメラ設備方式)



図7 受信機





図8 変換器(HDMI⇒RCA)

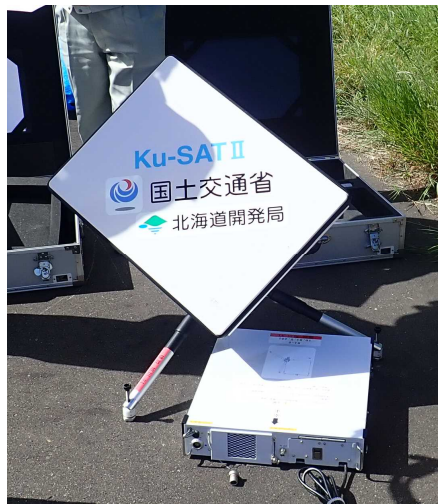


図9 Ku-SAT(可搬型)

また、ドローンを飛ばす場合、開発局内での運用ルールに沿うと、実運用の際は操縦者1名、機体を確認する者1名、周りを確認する者1名の計3名となり、内1名は開発局の規定で定める有資格者が1名必要になる。このため、Ku-SAT(可搬型)の場合、車が2台必要となる。

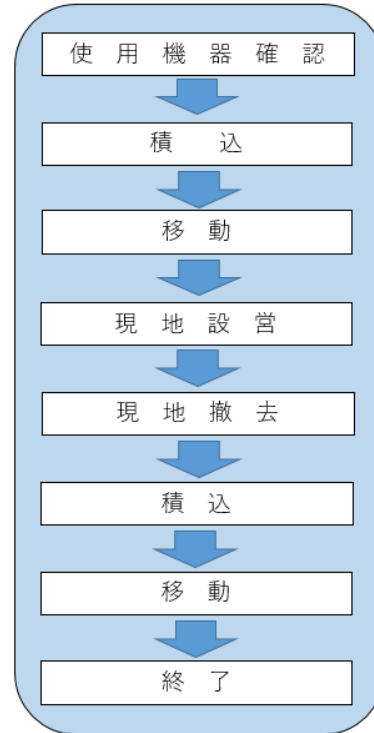


図10 訓練フロー

#### 4. 訓練の比較

本試験は図10に示す訓練フローに沿って作業時間の比較を行った。積込、現地設営、現地撤去の時間について、Ku-SAT(可搬型)とCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)での伝送で比較を行う。試験の結果、その3点の項目の比較ではCCTVカメラ装置の光ケーブル(光ネットワーク)を活用した伝送方式がKu-SATを活用するより時間を短縮することができた。

Ku-SAT(可搬型)を実働させる装備品は、図11に示すトランクが4台と発電機及びガソリン、電源ケーブルと通信ケーブルのドラムユニットが必要になる。これらを車中に積込するだけで20分ほどの時間を要する。

これら装備品は、後席シートを倒すとライトバンに積込可能である。(この時の乗車人数は2名)

CCTVカメラ装置の光ケーブル(光ネットワーク)を活用した伝送を可能にする装備品は、図12に示すようにKu-SAT(可搬型)の装備品と比較するとコンパクトになっているのは一目瞭然である。



図11 Ku-SAT(可搬型) 装備品



図12 CCTVカメラ設備 装備品

表1に示すようにKu-SAT(可搬型)では、積込に20分の時間を要しているのに対しCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)では、5分しかかかっていない。また、現地設営に要する時間ではKu-SAT(可搬型)が30分も多くのかかっていることが分かる。撤去に関しても、装備品の台数の差から15分の差があることが確認できた。

以上のことから、伝送方式を変えるだけで約60分の時間を短縮できることが分かった。

	Ku-SAT方式	CCTVカメラ設備方式
積込	20分	5分
設営	40分	10分
撤去	20分	5分
計	80分	20分

表1 訓練時間比較表

## 5. 今後の運用

本試験では、試験で実施したCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)での伝送は装備機器の少なさから、一人でも伝送システムを構築することが可能である。そこに難しい専門知識も必要ないため、入局2年目の経験が浅い私でもCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)での伝送は簡単に行うことが出来た。

また、この伝送方式では伝送システムを構築するための必要資格がないため今後、電気通信部門以外の職員でも運用していくことが可能になると期待される。

## 6. まとめ

本試験を通じ、CCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)を介してドローンの映像伝送が可能であることが確認できた。CCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)での伝送では、昨年度検討した衛星でのHDMIよりも本試験のRCAの方が鮮明な映像を伝送することができた。伝送方式のスマート化については、Ku-SAT(可搬型)とCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)での伝送では、CCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)の方が、積込、設営、撤去の総合時間で約60分短縮することができた。(約75%削減)

人員については、Ku-SAT(可搬型)とCCTVカメラ設備の光ケーブル(光ネットワーク)で差はなく、共に最低3名が必要であるが、Ku-SAT(可搬型)の場合は車が最低2台必要となることから運転手が2名必要となる。

今回、検討した伝送方式は、車を1台以上停めることのできない狭い場所や付近にCCTVカメラ設備があり初動を急ぐ有事の際に運用できる。

また、CCTVカメラ設備のない場所については、Ku-SAT(可搬型)での静止衛星を介した伝送方式で補完することで災害運用時の体制強化を図ることができる。

### 参考文献

- 1) 第65回(2021年度)北海道開発技術検討会発表論文 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―