

# 津波対策マップアプリの開発② -空撮画像の転送方法の検討-

## Development of Tsunami Measures Map Application, Part 2

### -Study of the Aerial Photograph Transmission Method-

研究学生 山本 優弦 指導教員 中井 一文

## 1. はじめに

近年，2011年の東日本大震災以降，東南海沖地震への危惧から，各地で地震津波対策が行われている[1]．そこで我々は，伊勢志摩地域の地震津波対策として，携帯端末を利用した津波対策マップアプリを開発している．

東日本大震災では，津波の到来の正確な状況が確認できず，逃げ遅れによる被害が多く発生した．また，被災後には自宅の被害状況や道路などの損壊状況の確認が難しく，復興を進めるための情報が不足していた．そこで我々は，ドローンを用いた空撮[2]によりこれらの情報を住民自ら把握し利用する技術の検討を始めた．また将来的には，これらの映像情報を県などの防災本部に自動転送し，総合的な対策に活用できるような仕組みづくりを目指している．しかし災害時には電力線や電話線の切断から通信が途絶すことが考えられる．

そこで本研究では，ドローンを用いた災害状況確認システムと無線機器を用いた災害時の通信方法の確保の手段についての報告を行う．

## 2. ドローンによる空撮情報収集とデータ転送

図1に空撮情報収集と転送の概念を示す．本システムは災害が起こった際，ドローンを飛ばし空撮を行う．その空撮画像を元に孤立した人を発見し迅速な救助，避難所への安全なルートの確認，自宅の状況を確認して地域住民の不安を払拭することを目的としたシステムである．

さらに，撮影された映像情報を地域住民だけではなく，県などが設置する対策本部へ自動転送することにより，これまで自衛隊のヘリなどで収集せざるを得なかった情報を地域から発信することが可能となり，迅速な対策を講じることが可能となる．

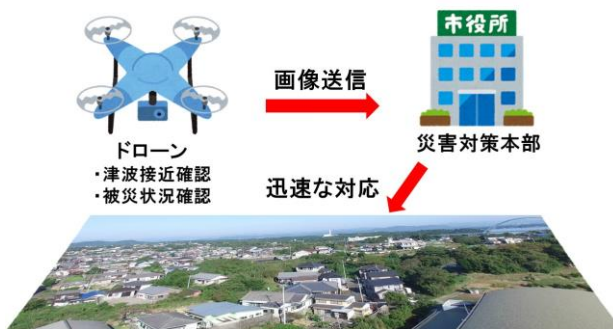


図1 空撮情報収集と転送の概念

## 3. 災害時の通信途絶を想定した仮想実験

震災によって通信が途絶した際に考えられる通信手段の確保については，衛星回線やアマチュア無線を用いたデータ通信が挙げられる．しかしこれらの機器は，回線速度が低速であるため画像転送の際，送信するデータの優先順位を決め，必要な情報が欠落しない程度に解像度を落とすなどする必要がある．



図2 転送する画像サイズの比較

そこで，災害状況確認システムを運用する上での適切な画像データサイズについて検討を行った．本実験では，衛星回線を使用した場合と同様の回線速度（128kbps，64kbps，32kbps）に制限して仮想環境を構築し実験を行った．インターネット接続された送信用端末とFTPサーバを使用し，転送の際の理論値と実測値を計測した．各解像度におけるファイルのサイズ，転送時間の理論値，実測値の結果を表1に示す．理論値と実測値は概ね同じ結果が得られた．

表1 静止画像転送実験の結果

フォーマット	サイズ (KB)	128kbps		64kbps		32kbps	
		理論値	実測値	理論値	実測値	理論値	実測値
4k(3840x2160)	485	30.31s	31.07s	60.63s	65.49s	121.25s	133.09s
FHD(1920x1080)	182	11.4s	12.04s	22.8s	24.64s	45.5s	56.67s
HD(1280x720)	98	6.1s	6.31s	12.3s	13.19s	24.5s	27.92s
VGA(640x480)	38	2.4s	2.41s	4.8s	5.44s	9.5s	11.52s
QVGA(320x240)	13	0.8s	0.877s	1.6s	2.01s	3.3s	4.63s

## 4. 優先する送信データとサイズに関する考察

例えば，画像転送にアマチュア無線のデジタル通信規格であるD-STARを利用すると考える．ドローンに無線機を載せて上空で待機させ中継局として利用すれば，遠方まで送信可能となる．この時，通信速度としては128kbpsであるが，ドローンのバッテリーが20分程度しか持たない．

優先して送信すべき情報は，地区全体が写っている静止画像であり，人間が目視で確認できるVGAの画像を20枚を優先して送信する．次いで，同一画像のFHD画像を10枚送り，余裕があればVGAの動画を送信することで，途中で送信が途絶えたとしても，最低限の情報が送信できる．

## 参考文献

- [1] 崔青林，李泰榮，田口仁，白田裕一郎：“防災コンテストにおける地域防災活動の実践事例と文化遺産防災への課題と展望-文化遺産と周辺地域コミュニティの連携を目指して-”，歴史都市防災論文集，Vol. 8，pp311-316，（2014年7月）
- [2] 井上公，内山庄一郎，鈴木比奈子：“自然災害調査研究のためのマルチコプター空撮技術”，防災科学技術研究所研究報告（2014年）