今さら聞けない資機材の使い方

〔第61回〕 無人航空機（ドローン）

嘉藤　航
（小松市消防本部南消防署
粟津温泉出張所）

全国の皆様はじめまして。小松市消防本部の嘉藤航と申します。始めに簡単ですが私が住んでいる小松市についてご紹介したいと思います。

小松市は石川県の南部に位置し、西は日本海、東は日本三名山の一つである白山と、豊かな自然に包まれています。

小松市の特徴として、「ものづくり」をなりわいとして繁栄してきた歴史があり、産業都市として発展し、世界に誇れる建設機械メーカーがあることでも知られ、南加賀の中核を担っています。

また、江戸時代から受け継がれてきた伝統芸能「曳山子供歌舞伎」。そして、歌舞伎「勧進帳」の舞台となった「安宅の関」があり、これらの歴史と文化を「歌舞伎のまちこまつ」として、守り伝えています。

特産物としては、「小松うどん」「小松トマト」「東山のタケノコ」が有名であり、環境王国にも認定されました。

当消防本部の管轄は、面積371.1k㎡、人口10万8,591人（平成30年１月１日現在）であり、１消防本部、２消防署、３出張所、全職員135名で「安全、安心、こまつの未来へ」を合言葉に消防業務を行っています。

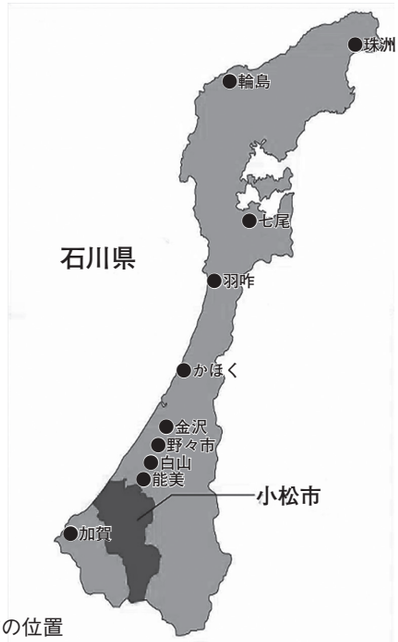

図１　小松市の位置

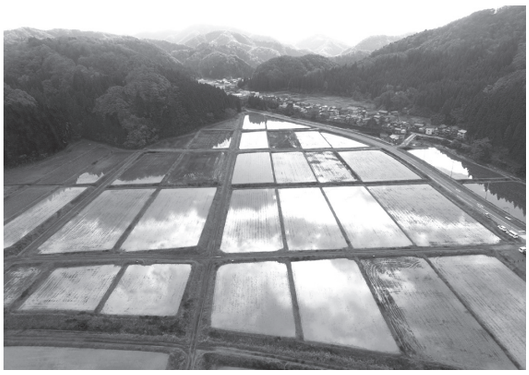

写真１　ドローンから撮影

さて、今回ご紹介するのは無人航空機（以下ドローンという。）です。

ドローンは誰にでも簡単に操作でき容易に空撮が行われ、多様性がある商品として注目を浴び急速に普及しつつあります。

この利便性から消防現場で活用する消防本部も徐々に増えてきたのではないでしょうか。

「建物火災：延焼方向や焼損状況を迅速に知りたい」、「山間部の行方不明者捜索：捜索範囲の限定や人での捜索が困難なポイントの状況を知りたい」、「水難救助：要救助者の迅速な発見や浮環等の救助資機材を搬送したい」

このような多様な場面では、人間の限界を痛感し「空を飛ぶことができたら」と感じたことのある人も沢山いるのではないかと思います。

人間の限界を超えた迅速な情報収集や空からの救助、それを実現可能にするのが今回ご紹介するドローンです。

１　航空法による規制等

自由に空を飛び交う無人航空機（ドローン）ですが、墜落や衝突等による人的被害、物的被害があってはならないのは当然です。そこで航空法の一部が改正されました。

航空法における無人航空機とは「人が乗ることができない飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であって、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの」と

１１１１１１【000-000】資機材第61回.indd　1　2018/03/10　18:20:02

定義されています。

しかし重量200ｇ未満のものは、「模型航空機」に該当し、無人航空機の飛行ルールは適用されていません。

⑴　飛行の禁止区域

有人の航空機に衝突する恐れ、落下し地上の人などに危害を及ぼす恐れが高い区域は、原則飛行が禁止されていますが、この空域で飛行させようとした場合、国土交通大臣の許可を受ける必要があります。

以下の空域で飛行する場合許可が必要となります。

地表又は水面から150m以上の高さの空域
空港等周辺上空の空域
人口集中地区上空の空域

⑵　飛行のルール

飛行させる場所に関わらず、守らなければならないルールが存在し、そのルール以外で飛行させる場合は、国土交通大臣の承認を受ける必要があります。

守らなければならないルール
日出から日没までに飛行させる
目視範囲内で、その周囲を常時監視し飛行させる。
人又は建物、物件等との間に距離30m以上を確保
多人数が集まる催し物の上空を飛行させない
爆発物など危険物を輸送しない
物を投下しない

承認を受ける必要がある場合

承認が必要な飛行
夜間飛行
目視外飛行
人又は建物、物件等から30m未満の飛行
催し物上空飛行
危険物輸送
物質の投下

⑶　その他の規制

平成28年４月より小型無人機等飛行禁止法が施行され、新しく飛行できない地域が追加され規制が厳しくなっています。この法は200ｇ以下の模型航空機にも適用されます。

２　ドローン導入の経緯

小松市は、山間部が多いことから近年登山者や山菜取りに行く人が増え、山岳救助及び行方不明者捜索等の事案が多く発生しています。

また、温泉街や駅周辺の密集地域は一旦火災が発生すると、一気に延焼してしまう恐れがあります。これらを考慮し、素早い災害被害の把握及び行方不明者の発見に役立てる為、平成28年３月に石川県内の消防本部として初となるドローンを導入しました。

写真２　ドローンから撮影（訓練風景）

３　配備されたドローン

写真３　ファントム３　プロフェッショナル

機体名	ファントム３　プロフェッショナル
総重量	1,280ｇ（バッテリー含む）
大きさ	幅289.5mm × 289mm × 185mm（高さ）
高度最高	6,000m （実際の運用は、航空法等の制限で150mまで）
飛行時間	約20分（１個のバッテリーで）当本部では、３個保有、最大１時間飛行可能
カメラ	４Ｋカメラ搭載、動画撮影可能
風速	10m／ｓまで可能 （実際は、５m／ｓ以上の風で操縦が難しくなる。）
遠隔操作	通信距離最長２km （実際の運用では目視できる半径100m内）

１１１１１１【000-000】資機材第61回.indd　2　2018/03/10　18:20:02

4　運行管理に関する要綱

小松市消防本部無人航空機の運航管理に関する要綱には、運航及び管理について、航空法に規定するものの他に必要な事項を定めており、より安全な運用を行うことを目的として次の基準等があります。

⑴　ドローンの運行基準

①災害現場における状況の把握のため必要である時。
②行方不明者その他の捜索のため必要である時。
③資機材等の搬送等で必要である時。
④上空からの広報等で必要である時。
⑤その他、災害の状況から判断して消防長が必要と認める時。

⑵　運航時における安全管理基準

①運航時は、監視員を配置すること。
②人身及び物件に被害を及ぼさないように周囲の安全を確保すること。
③運航場所の風速等の気象状況を確認し、操縦不能となるような強風下では運航しない事。
④バッテリー切れによる墜落を防止するため、残量を常に確認すること。

⑶　ドローンの運行管理者

①ドローンの運航を決定し、及び維持管理を行う責任者として運航管理者を置く。
②ドローンの操縦者は、職員の中から運航管理者が指名する。
③運航管理者は必要がある事実を認めた場合、ドローンの出動を操縦者に命じるものとする。
④災害現場の現場指揮者は、必要がある事実を認めた場合、運航管理者に対しドローンの出動を要請することができる。
⑤出動によるドローンの運航は、操縦者が出動を命じられた災害現場の現場指揮者の管理下により行う。
⑥運航管理者は、技量の保持及び飛行技術向上のため、操縦者に対し定期的に飛行訓練を実施させ、知識向上の為努めて外郭団体が行う講習会を受講させる。

⑷　操縦者

現在、操縦者は３名（平成30年１月１日現在）おり、操縦者の条件は、有資格者で、10時間以上の飛行訓練を実施した者に対し、飛行試験を行います。その後、運行管理者が適性を判断し、合格した者が操縦者となります。

また、ドローン検定有資格者も毎年増加し、全職員の約10％を占めるようになりました。また外部団体が行う実技講習会にも参加し操作技術の向上に努めています。

⑸　ドローンの点検

点検は安全に運航する上で必要不可欠です。点検には、定期点検、飛行前点検、飛行後点検があり、点検内容は次のとおりです。

ローター	外観、異音の有無、回転の状態
ブレード	外観、損傷、曲がり
フレーム	外観、損傷、ネジの緩み
電気系統	コネクタの状態、バッテリー充電量、ケーブルの状態
送信機	外観、スティックの状態

5　実施状況と課題

⑴　画像伝送による情報収集

行方不明者捜索等の情報を瞬時に確認するために、ドローンのカメラで撮影した映像をタブレット端末へ伝送し、現場活動隊が確認します。さらにその災害状況等を消防本部庁舎にある災害対策本部へリアルタイムな映像を伝送するほか、市対策本部へも同時に伝送でき、全員で情報を共有できるシステムになっています。

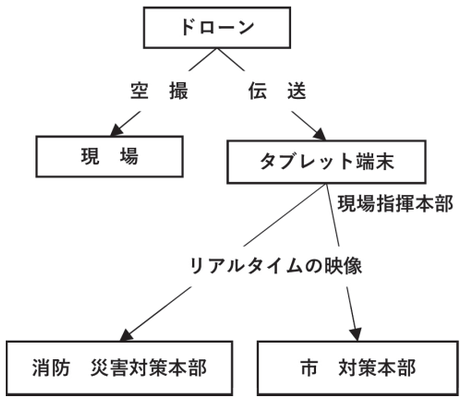

図３　大型焼却場のぼや火災　　延焼状況確認

⑵　行方不明者捜索

上空からの撮影のため、河川や湖等の撮影障害がない場所での効果は絶大であります。

また、土砂災害等で隊員が立ち入れない場所や、高所の視認には効果的であると考えます。熊本地震では各地で通行止めが発生しその利便性の効果が発揮されました。

しかし、山間部の捜索については、草木のような障害物等で視界が悪いという欠点があるため、人体検知機能付カメラ等が有効であると感じています。

⑶　建物火災（大型焼却場のぼや火災）

上空より屋根の変色及び延焼状況の確認を行いました。

１１１１１１【000-000】資機材第61回.indd　3　　2018/03/10　18:20:02

写真４　大型焼却場のぼや火災　延焼状況確認

上空からの画像は鮮明で火災の熱による変色や変形等が詳細に確認でき防御活動において効果的でした。

⑷　当消防本部におけるドローンの課題

・有視界飛行を基本としており、夜間の火災では飛行が困難である。
・自動制御装置が搭載されているため、強風時も安定していると想定していましたが、テイクオフしたところ、風下へ大きく流され強風下での飛行は危険性が高い。
　特に、高度を上げた場合、上空の風速を把握することが困難であり突然大きく移動した経験があります。
・防水機能がなく雨天時の飛行が不能である。
・搭載されているカメラのズーム機能が無く、詳細な状況評価には接近が必要である。
・バッテリーによる飛行のため、飛行時間が短い。20分×３本（最大１時間程度）
　ヒヤリとした経験として、訓練飛行時に減量していたバッテリー（約80％）を使用したところ、飛行中にエラーメッセージの警告が発生、通信障害が出たため飛行を中止したことがあります。
・物を持ち上げる力が無く、物資の搬送は困難である。

６　今後のドローン運用

ドローンは現在も常に進化し世界各地で日々多様な技術が生まれています。

既に製作されているドローンの性能については、悪天候の中で飛行を可能にし、障害物に電波が遮断された場合においても自動で目的地に到着します。また、機種の大型化等により資機材の搬送を可能にするなど、ここ数年において驚異的なスピードで性能が向上しています。

世界では、水難救助でのドローンによる資機材搬送を行い、人命救助を成功したという事案も報告されています。

ドローンは将来的に人を乗せて飛行できる技術、人工知能を搭載し自ら飛行する技術など、多種多様な技術が研究されています。このような技術を駆使できれば消防活動の幅が劇的に広がるのではないでしょうか。

現在のドローン運用においては、主に情報収集に使用されており、他の用途で使用することは性能的に困難です。また、天候などにも非常に影響を受けやすく、恵まれた環境下での使用が現状であります。今後、これらのことを踏まえ当消防本部では、ドローンの大型化に加え多機能を搭載した防水、防滴仕様の新型ドローンを平成30年度に配備します。

購入後の新たな活動として、人体検知機能付カメラを搭載した山岳での行方不明者捜索、災害現場における資機材搬送、災害時による空からの広報及び避難誘導等を考えています。

また、同時に操縦者の育成を強化し、災害現場では当たり前のように飛行している「空の消防士」としてドローンを活用していきたい思っています。

７　おわりに

今回の内容については、現在配備されているドローンの説明及び運用方法についてご紹介しました。

ドローンは消防活動をする上で、その活動の幅を拡大する可能性を秘めている大変便利な資機材です。

しかし、取り扱い方法一つで危険につながることも忘れてはいけません。

そのリスクを限りなく減らすには、正しい知識、点検、操縦技術を身に付けなくてはならないと思います。

今回の掲載を、今後ドローンの導入を検討されている各消防本部様の参考になれば幸いです。

次回は「●●●●●●●」の予定です。

著者
名　　前：嘉藤（かとう）　航（わたる）
所　　属：小松市南消防署　粟津温泉出張所
担　　当：消防隊
生年月日：昭和63年３月10日　29歳
拝 命 年：平成24年４月１日　消防吏員拝命　６年目
階　　級：消防副士長
出 生 地：石川県小松市
趣　　味：野球　たけのこ掘り（透き通る白さで柔らかい竹の子が大好き）、５歳を頭に２男１女のおとっちゃん

１１１１１１【000-000】資機材第61回.indd　4　2018/03/10　18:20:03