

## 災害情報伝達手段としてのドローンの活用に関する検討

### 防災情報室

#### 1 はじめに

発災前後を通じて、市町村から住民に対して避難指示等の防災情報を確実に伝達することは、極めて重要です。そのため、各市町村では、地域の実情等を踏まえ、防災行政無線等をはじめとする災害情報伝達手段の整備を進めているところです。

防災行政無線等は、PUSH型の一斉同報手段であり、スマートフォン等を持たない住民へも情報を伝達することができるなどの特長を持つことから、災害時の主たる情報伝達手段として、消防庁ではその整備を推進しています。

一方で、従来の屋外スピーカーを用いた防災行政無線の放送は、沿岸部で広範囲に災害情報伝達を行うには多数の設備が必要であること、山間部などにおいて地理的条件によっては設備設置のハードルが高い場合があるなど、放送を行うための設備設置を推進する上で課題が存在しています。

これらの課題を解決するために、消防庁では、災害情報伝達手段として新たにドローンを活用できるようにす

るため、令和7年度に「災害情報伝達手段としてのドローンの活用に関する検討会」を開催して、実証実験を行うとともに災害情報伝達手段としてのドローンの有効性を確認し、スピーカーを搭載したドローンを防災行政無線等の補助として用いる際の留意事項等についてとりまとめました。

#### 2 ドローン活用事例

検討にあたっては、自治体がすでに導入しているドローンの活用事例を参考としました。例として、宮城県仙台市の津波広報用の自動飛行ドローンをご紹介します。

##### ・仙台市における津波広報用自動飛行ドローン

宮城県仙台市では、海岸来訪者に向けて津波に関する警報を迅速に伝達するために、スピーカーが搭載されたドローンを活用しています。このドローンは、津波警報等のJアラート情報を検知するとポートから自動で発進し、指定された海岸線上のルートで自動で飛行しながら音声放送を行います。ドローンの制御については、回線が輻輳しないよう自営網を使用しています。

このドローンは、東日本大震災の際に津波広報を行った職員や消防団員が被災したことを受けて導入したもので、屋外スピーカーの音達範囲外をカバーしています。また、自動で飛行・放送するため、人的操作によるタイムラグが発生しません。

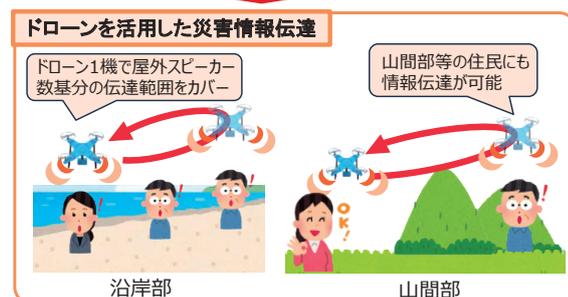


図1 ドローンによる災害情報伝達のイメージ



図2 仙台市の津波広報用ドローン



### 3 実証実験について

災害情報伝達手段としてのドローンの検討の一部として、ドローンの特性を確認するために、主に3つの実証実験を行いました。

#### (1) 自動飛行に関する実験

災害情報は、発災後、即座に伝達されることが重要です。また、市町村が必要とする防災情報を制約なく伝達できる必要があります。これらの要件について、仙台市が導入している自動飛行ドローンのシステムを用い、「Jアラート情報を受信してから放送開始までの時間」や「各災害情報に応じた音声変更の可否」を確認し、システムの即時性と柔軟性を確認しました。

表1 自動音声放送の流れ

行動	項目	フロー(例)
0	緊急情報発信の発生	大津波警報等の緊急に情報伝達を要する事態の発生
1	消防庁送信システム	消防庁よりJアラート送信システムを通じて全国に情報伝達
2	Jアラート受信機	地方自治体等に設置されたJアラート受信機で情報受信
3	自動起動装置	地方自治体等に設置された自動起動装置から、Jアラートの情報をドローン飛行管理システムに伝達
4	ドローン運行管理システム	ドローン運行管理システムで、Jアラートの情報を受信し、ドローン(ドローンポート)に飛行・避難広報の開始指示
5		ドローン運行管理システムからの指示により、ドローンポートからドローンが離陸し、飛行・避難広報を開始 飛行中は、ドローンの飛行情報やカメラの映像をドローン運行管理システムに配信(指示からドローン離陸・避難広報開始までのおおよそ時間:1分~2分)

実験の結果、異なるJアラート情報を受信した場合、それぞれの情報に応じた放送が可能であることが確認できました。一方で、災害情報の受信から自動でドローンが飛行し放送を開始するまでに1分から2分程度を要したことから、緊急地震速報等の即時の対応を必要とする災害情報の伝達には課題があると考えられます。

#### (2) 音達範囲に関する実験

スピーカードローンの音達範囲の検証を行う目的で、ドローンと観測者との水平距離、ドローンの飛行速度、飛行高度等を変えて飛行を行い、観測地点での音圧を計測しました。また、音声の聞き取りやすさなどを評価しました。

結果、実験を行った範囲(水平距離400mまで、高度60mまでなど)であれば、水平距離などを変えても音声を問題なく聞き取ることができました。一方で、指向性のあるスピーカーを搭載する場合は、その向きが聞こえやすさに影響しました。また、ドローンと観測者の間に遮蔽物がある場合は、聞こえにくくなりました。ドロー

ンの飛行ルートを選定する際には、これらの点に留意する必要がありますと考えられます。



図3 音達範囲に関する実験の様子

#### (3) 耐候性に関する実験

災害情報伝達手段としてのスピーカー搭載ドローンは、災害環境下において期待された性能を発揮することが必要です。一方で、ドローンは飛行体かつ精密機器であり、耐風性能や防水性能には、メーカーが保証する性能限界があります。この実験では、強風、降雨の環境が再現可能な実験施設を用い、災害時に想定される環境下でドローンが安定して飛行できるかについて確認しました。

実験の結果、耐風性に関しては、メーカーカタログ値程度まで安定した自動飛行が可能でしたが、それ以上の風速になると飛行が不安定になりました。また、耐雨性に関しては、30mm/h程度の雨でも自動飛行ができた一方で、一定以上の降雨時には、センサーエラーにより自動飛行ができなくなることで、降雨時に使用した後は、雨滴をふき取るなどのメンテナンスが必要であることが分かりました。



図4 耐候性に関する実験の様子

## 4 検討結果について

### (1) 災害情報伝達手段としてのドローンを活用する際の留意事項

実証実験の結果から、ドローンによる災害情報伝達について、防災行政無線等の完全な代替とはならないもの

の、屋外スピーカー等の補助として活用することは有効であることを確認できました。また、自治体で災害情報伝達手段としてドローンを活用する際の留意事項についても取りまとめました（表2）。

表2 災害時の情報伝達手段としてドローンを活用する際の留意事項

#### 飛行ルート

- 安全かつ効率的に飛行可能なルートの検討をすること。飛行ルート下の土地管理者等には、災害時に飛行させることについて同意等を得ておくこと。
- 障害物等を考慮して、飛行する高度を検討すること。
- 緊急着陸が可能な場所を確認し、事前に調整しておくこと。
- バッテリーの容量等を踏まえ、余裕をもって予定する着陸地点まで飛行できる飛行経路設定をすること。

#### 運用体制

- 定期的にメンテナンスを行い、常時飛行が可能な状況を確認しておくこと。
- 想定される災害時において、通信、電源が確保できる等、問題なく運用ができる体制を構築すること。
- ドローンポートへの通信について、災害時に通信を確保できるようネットワークの冗長化などの必要な対策を行うこと。
- 天候などの条件による飛行の可否についてのルールを事前に決めておくこと。
- 飛行を行う際、必要な場合は関係機関に連絡すること。
- 航空機の運航を阻害しないこと。
- 運用マニュアルの作成などを行い、人事異動が発生しても適切な運用が継続できること。
- 緊急地震速報のように即時性が求められる情報を伝達する場合には、屋外スピーカー等と連携して放送を実施すること。
- 想定する運用時間帯において飛行が可能な体制（例：24時間飛行が可能な体制等）を整えること。

#### 放送する内容

- 災害の種別や規模などに応じた放送内容をあらかじめ整理しておくこと。
- 不足なく災害情報を伝達できるよう放送する文章はわかりやすく簡潔なものとし、スピーカーの性能（有効可聴距離）、ドローンの飛行速度、周辺環境等を踏まえ全文聞こえるような長さに設定すること。

#### スピーカーの性能

- 想定される放送地域において、ドローンに搭載したスピーカーからの音声が明瞭に聞き取れるようスピーカーの性能、向き、遮蔽物、暗騒音などの周辺環境等に留意すること。

#### 耐水性・耐風性

- 想定する運用状況に応じて必要な耐風性と耐水性を具備していること。
- 降雨時に飛行させた場合は、飛行後、水滴をふき取るなどの必要なメンテナンスを行うこと。
- 急激な天候の変化があった場合を想定し、手動飛行へ切り替える、運用を中止するといった対応方針を整理しておくこと。
- 離陸時に機体が風下へ流される可能性を考慮し、一体程度周囲に空間を設ける、離着陸地点では風よけを設置するなど、離発着地点周辺の環境に注意すること。



## (2) 想定される活用方法

今回の検討を踏まえた、ドローンの想定される活用方法についてご紹介します。ドローンの飛行までに1～2分ほどを要することを踏まえると、到達までに一定の時間がかかる津波に関する情報等の伝達では有効ですが、特に緊急性の高い緊急地震速報等を放送する場合は、屋外スピーカーその他の手段と連携して災害情報を伝達することが必要だと考えられます。その他の災害情報伝達に関しては場所や状況によっては有効だと考えられます(表3)。

表3 各Jアラート情報についてのスピーカードローンの有効性

放送する情報	スピーカー付きドローンの有効性
津波に関する情報	○(ドローンによる情報伝達が有効)
国民保護に関する情報	△(場所や状況によっては有効)
火山に関する情報	
気象に関する情報	
地震に関する情報	×(緊急地震速報の際は、数秒の猶予しかないため)

災害情報の伝達については、屋外スピーカー等を基本としつつも、ドローンは移動しながら広範囲に放送を行えるため、沿岸部や山間部等の地理的条件により屋外スピーカー等を整備するハードルが高い地域等においては、その活用が有効であると考えられます。沿岸部については、海水浴場等に対して津波に関する情報を伝達するために、山間部については、スキー場や登山ルートなど、広範囲に林野火災や火山噴火等の災害情報を伝達するために有効です。

さらに、災害の発生前の予防施策としても、スピーカードローンの活用が期待されます。例えば、林野火災警報が発令された場合など、山間部に対して広範囲に火の取り扱いに注意する旨の放送を行うことが考えられます。

## 5 今後に向けて

検討の結果から、スピーカー搭載のドローンは、防災行政無線等の完全な代替とはならないものの、屋外スピーカー等の補助として活用することは有効であることが確認できました。今回取りまとめた災害時の情報伝達手段としてドローンを活用する際の留意事項を参考に、自治体においてドローンが活発に活用されることを期待しています。

また、今後、技術の発展により、Jアラート信号を受信後、即座にドローンが飛行・音声放送を行うことが可能となり、さらに耐風性能等も向上した場合、緊急時地震速報等の緊急性の高い災害情報の伝達や、台風等の暴風環境下での災害情報伝達も可能になると考えられます。

### 問合せ先

消防庁国民保護・防災部防災課防災情報室  
TEL: 03-5253-7526