資料3－3

自治体で災害情報伝達手段としてドローンを運用する上での留意事項（案）

消防庁 国民保護・防災部 防災課 防災情報室

実証実験をふまえた留意事項の検討について

- 第２回の検討会において、災害情報伝達手段としてドローンを活用するために考慮すべき主な留意事項（案）について提示した。
- そのうち、一部の項目については、**実証実験でその内容を確認することとしていた**ため、**実験結果を踏まえ、改めて検討を実施**したい。

次ページ以降、下記の事項についてそれぞれ検討を行う。

留意事項（案）のうち、実験結果を踏まえ、検討を行うこととしていた事項

運用体制

・Jアラートのように即時性等が求められる情報を伝達する場合には、即座に飛行・放送がなされること及び24時間飛行が可能な体制を整えること。

放送する内容

・市町村が伝えたい防災情報を伝達可能であること。

スピーカーの性能

・想定す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。

運用体制について

留意事項（案）

・Jアラートのように即時性等が求められる情報を伝達する場合には、即座に飛行・放送がなされること及び24時間飛行が可能な体制を整えること。

実証実験を踏まえた検討

実験結果

〇異なるJアラート情報を受信した際、それぞれの情報に応じた内容の音声を放送可能だった
〇他方、信号の受信から飛行開始までに１～２分の時間を要した

注意事項

〇飛行までに時間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あるが、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

〇Jアラートで配信されるそれぞれの情報について、ドローンによる放送の有効性は右図のように考えられる

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	〇（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）

検討後の留意事項

・Jアラートのように即時性等が求められる情報を伝達する場合には、次の事項について留意すること。
①屋外スピーカー等と連携して放送を実施すること。
②想定する運用時間帯において飛行が可能な体制を整えること（24時間飛行が可能な体制等）。

放送する内容について

留意事項（案）

・市町村が伝えたい防災情報を伝達可能であること。

実証実験を踏まえた検討

実験結果

〇12m/sまでの速度で移動したところ、 30秒程度の文言であれば放送内容を問題なく聞き取ることができた

注意事項

〇伝達する防災情報については、それぞれ放送内容を事前に用意しておくことが重要

防災情報の例	
✓ 気象・災害に関する情報（気象庁等からの情報）	：風水害関連情報、地震・津波関連情報、火山関連情報　等
✓ 国民保護に関する情報（内閣官房からの情報）	：弾道ミサイル情報、航空攻撃情報、大規模テロ情報　等
✓ 避難指示等に関する情報（自治体からの情報）	：高齢者等避難、避難指示、緊急安全確保　等

〇聞こえる音声の長さは①スピーカーの性能（有効可聴距離）、②ドローンの飛行速度、③周辺環境などにより決定されるため、想定する運用方法に応じて全文聞こえるような長さの放送内容を設定する必要がある

例：仙台市の警告文（28秒）
緊急　緊急　大津波警報発表　直ちに避難せよ　大津波警報発表　直ちに避難せよ　こちら仙台市

例：一宮市の警告文（30秒）
大津波警報 大津波警報 直ちに高台に避難せよ　大津波警報 大津波警報 直ちに高台に避難せよ

検討後の留意事項

・災害の種別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。

スピーカーの性能について

留意事項（案）

・想定す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こと。

実証実験を踏まえた検討

実験結果

〇高度や速度等の各種項目について、条件を変えて実験を行ったところ、スピーカーの出力によって多少の差はあるものの、すべての条件下で問題なく音声を聞き取ることができた。具体的な条件については下表のとおり。

項目	条件
スピーカー出力	15W、30W
飛行速度	12m/s
高度	60m
観測者との水平距離	400m程度
観測者に対する向き	正面、側面、背面

〇実験を行った範囲では、高度や速度を変えても、聞こえやすさに大きな影響はなかったが、スピーカーの観測者に対する向きが変わると聞こえやすさが変化した

注意事項

〇想定する放送地域の環境に応じて必要なスピーカーの性能、向き等を考慮して調達を行うことが必要。

検討後の留意事項

・想定す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、向き等に留意すること。
・障害物等を考慮して、飛行する高度を検討すること。

耐風性・耐水性について

留意事項（案）

・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。

実証実験を踏まえた検討

実験結果

〇実証実験の結果、耐風性及び耐水性については以下のとおり

	耐風性		耐水性	
	公称値	限界値※	防水等級	限界値
機種A	12m/s	16m/s	IPX5	30mm/h
機種B	14m/s	12m/s	IPX3	15mm/h

※安定した飛行が可能であった限界の値

- 耐水性に関して、IPX5の機種は最大30mm/h、IPX3の機種は最大15mm/hの雨でも自動飛行ができ、災害時でも一定の活用が可能と思われる。
- 他方、一定以上の降雨時に、自動飛行センサーが雨滴の付着によりエラーとなり、手動飛行は可能なものの、自動飛行ができなくなった。
- 耐風性について、飛行中はおおむね公称値の風速まで耐えることができたが、離陸時にはドローンの位置が風下にずれた。
- 試験後、水滴がドローン内部に侵入していたことから、飛行後に水滴等を取り除くことが必要。

注意事項

〇想定する運用状況に応じ必要な耐風性と耐水性を持つか、ドローンのスペック等について確認することが必要。
〇飛行後、機体が濡れた場合は水滴をふき取るなどのメンテナンスが必要。

検討後の留意事項

・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。

検討後の留意事項

検討後の留意事項

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保しておくこと。
- 想定される災害時においても、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。
- 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。
- Jアラートのように即時性等が求められる情報を伝達する場合には、次の事項について留意すること。
  ①屋外スピーカー等と連携して放送を実施すること。
  ②想定する運用時間帯において飛行が可能な体制を整えること（24時間飛行が可能な体制等）。

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

- 想定す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。