

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

消防庁 国民保護・防災部 防災課 防災情報室



(再掲) ドローンの特徴と検討事項 (第1回検討会資料)

ドローンを用いた情報伝達について、風雨に弱い等の課題はあるものの、被災リスクが少なく、音声の伝達範囲が広いというメリットがある

①ドローンの特徴

●既存の情報伝達手段（屋外スピーカー等）と比較した時のドローンのメリットと課題

メリット	・土砂、津波等に流されず、被災リスクが少ない ・音声放送に加え、カメラにより現地の情報を把握できる ・伝達範囲が広い ・設置場所に自由度がある（例：塩害等を考慮した場所）
課題	・風雨に弱い ・飛行時の不具合発生を考慮する必要がある ・移動により、音声聞きづらい可能性がある

②検討事項

- 自治体において災害時の情報伝達手段としてドローンを使用する際の留意事項
→法令関係、ドローンの性能、運用マニュアル 等
- ドローンを主たる災害情報伝達手段（防災行政無線等）の一つとして位置づけるために必要な条件
→次ページで説明



検討結果を踏まえ、「災害情報伝達手段の整備等に関する手引き※」を更新

※ 消防庁防災情報室が、各災害情報伝達手段の特徴を整理し、各市町村の地理的特徴を考慮したシステム整備の考え方をまとめた手引書²



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事項

①飛行ルート

住民の安全を考慮したルートの選定。ドローンのバッテリーについての留意等。

②放送内容

飛行しながら放送することを考慮した、音声の長さや内容等。

③運用体制

災害時における遅滞のないドローンの発進、音声の放送等。

④スピーカーの性能

飛行するドローンから放送した音声の地上への明瞭な到達等。

⑤耐水性・耐風性

一定の降雨時等でもドローンが発進可能となるような性能等。



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

飛行ルート

- 前提として、各種法令を遵守しルートを選定することが求められる。

航空法	ドローンの特定飛行を行う場合、事前に国交省の許可又は承認が必要
小型無人機等飛行禁止法	重要施設周辺空域(防衛施設等周辺)では飛行に施設の同意が必要
その他条例等	大阪・関西万博におけるドローン飛行等の規制条例(大阪府)など →万博の期間中、万博会場等の上空でのドローン飛行を原則禁止

- 飛行ルートの選定にあたっては、安全性及び効率性を考慮しているか。
- ルートを設定する際には、バッテリーの容量を十分考慮しているか。

(仙台市及び一宮町の例)

- ・ 仙台市：29分間飛行可能
- ・ 一宮町：36分間飛行可能

留意事項の例

- ・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。
- ・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。
- ・バッテリーの容量及び電波伝搬等を踏まえ、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。



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

放送する内容

● 市町村が伝えたい防災情報を制約なく伝達できるか。

→防災情報には、気象庁、内閣官房から発出される災害情報や、自治体が個別に発出する避難情報等がある。

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

● 移動しながらでも伝えたい情報を不足なく伝達できるか。

→放送する文章については、その長さを意識し、一部しか聞こえない状況を避けることが望ましい。

例①) 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②) 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

実証実験において、災害情報を制約なく伝達できることなどを確認

留意事項の例

- ・市町村が伝えたい防災情報を伝達可能であること。
- ・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すること。

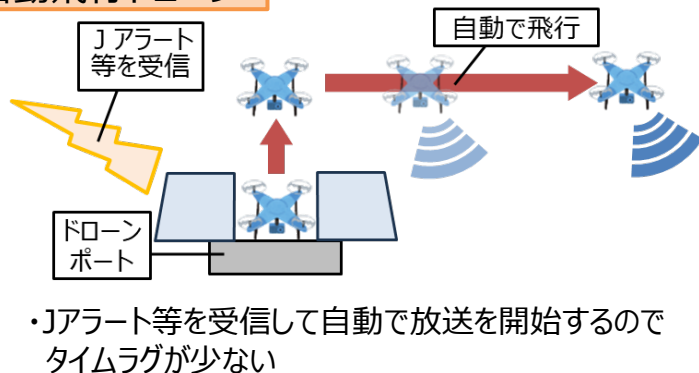


災害情報伝達手段としてドローンを活用するために考慮すべき主な留意事項

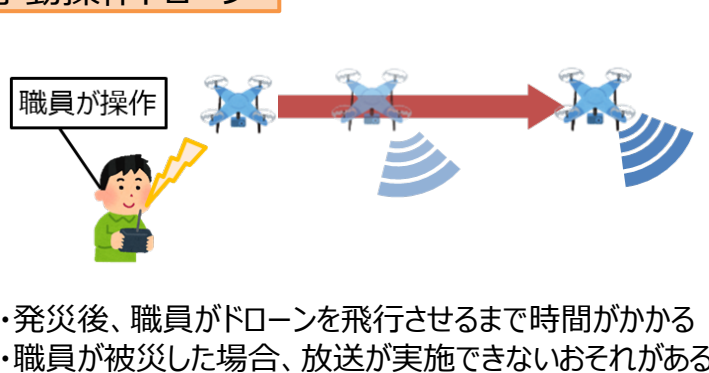
運用体制

- 市町村が伝えたい防災情報を制約なく伝達できるか。

自動飛行ドローン



手動操作ドローン



- ・Jアラート等の情報を受信した時に、即座に飛行・放送することを想定する場合には、**自動運転のドローンである必要があるか。**

➡ **実証実験において、放送までに必要な時間について確認し、即座に飛行・放送がなされるかについて検証**

- 発災前後を通じて、継続して使用できる耐災害性を有しているか。
→ドローンの周辺機器、通信機器について、想定する災害の発生時でも引き続き運用できること。
- 自動運転のドローンを運用するにあたり、自治体においても安定して運用できる体制を構築しているか。
 - ・定期的な機器のメンテナンス、気候条件による飛行の可否等、人事異動を経ても問題なく運用を継続できる運用マニュアルなど。
 - ・また、国土交通省より「航空法第132条の92の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドライン」が示されており、運用体制を考える上で当該ガイドラインが参考となる（次ページに詳細を記載）。



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

< 航空法第132条の92の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドラインの概要 >

飛行の安全確保の方法

- ・空港等周辺において無人航空機を飛行させる場合には、空港等の管理者又は空域を管轄する関係機関と調整した後、当該空域の場所を管轄する空港事務所に飛行や、機体、運用者に関する情報等を電話した上で電子メールなどにより通知すること。
- ・飛行空域の監視等を行い航空機の飛行を確認した場合には、当該航空機の航行の安全が阻害されないように無人航空機を飛行させること。

飛行マニュアル(参考)

- ・捜索、救助等の目的に応じた無人航空機の運用方法をマニュアルに定め、当該マニュアルに基づき安全な飛行を行うことが望ましい。

マニュアルの規定内容(例)	
総則	目的、適用の範囲
無人航空機の点検・整備	機体の点検・整備の方法、機体の点検・整備の記録の作成方法
無人航空機を飛行させる者の訓練	知識及び能力を習得するための訓練方法、能力を維持させるための方法、飛行記録(訓練も含む。)の作成方法、無人航空機を飛行させる者が遵守しなければならない事項
無人航空機を飛行させる際の安全を確保するために必要な体制	飛行前の安全確認の方法、無人航空機を飛行させる際の安全管理体制、「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領(令和4年11月4日 国空無機第223052号)」に定める事態の対応及び連絡体制

大規模災害時の飛行調整(参考)

- ・大規模災害が発生した場合は、捜索、救助を目的とした多数の航空機及び無人航空機が飛行することが想定されるため、これらの空域で無人航空機を飛行させる場合には、現地災害対策本部等を通じて無人航空機の飛行の方法(日時、飛行場所など)を調整することが望ましい。

留意事項の例

- ・ **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。
- ・ 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。
- ・ 飛行を行った際、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。



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

スピーカーの性能

- ドローンからの放送内容について、観測地点から明瞭に聞き取れるか。



実証実験において、明瞭に情報を聞き取れる音量及び必要なスピーカー性能について検証

留意事項の例

- 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見事に聞き取れること。

カメラの性能

- ドローンのメリットとして、カメラを通じた状況確認が可能な点が挙げられる。
 - カメラの機能については、情報伝達には直接関係しないものの、災害時に動画撮影できることが望ましい。



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

耐水性・耐風性

- ドローンは飛行する必要があるので、ある程度の耐風性・耐雨性が必要か。

→ 少なくとも通常の雨や風には耐えられること。また、風雨により飛行できない時がある点を考慮すること。

<警報・注意報>

→ 注意報・警報の基準には地域差があり、大雨に関する注意報等は土壌雨量指数基準値等が条件となる。
そのため、明確に何mmの雨・何m/sの風で注意報・警報が発令されるというわけではない。

<雨の強さ（気象庁・予報用語より抜粋）>

雨の強さ	1時間雨量	人の受けるイメージ
やや強い雨	10～20ミリ	ザーザーと降る
強い雨	20～30ミリ	どしゃ降り
激しい雨	30～50ミリ	バケツをひっくり返したように降る
非常に激しい雨	50～80ミリ	滝のように降る（ゴーゴーと降り続く）
猛烈な雨	80ミリ～	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる

<風の強さ（気象庁・予報用語より抜粋）>

風の強さ	平均風速	
やや強い風	10～15m/s	強風注意報の目安 （おおむね10m/s以上）
強い風	15～20m/s	
非常に強い風	20～30m/s	暴風注意報の目安 （おおむね20m/s以上）
猛烈な風	30m/s～	



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

<防水性の基準（IPコード）>

→IEC（国際電気標準会議）規格は防水性を等級に分類し、これに基づくIP表示は、世界各国で利用される。
IPX●の●の部分に防水性の等級が表示される。

0	保護なし	
1	垂直に落ちる水滴に対する保護	垂直に落ちる水滴が有害な影響を及ぼさない
2	最大15° 傾けられても垂直に落ちる水滴に対する保護	任意の角度で最大15° 傾けられても水滴が有害な影響を及ぼさない
3	噴霧水に対する保護	垂直方向の両側に最大60° の角度で噴霧された水が有害な影響を及ぼさない
4	水しぶきに対する保護	任意の方向から水しぶきがかかっても有害な影響を及ぼさない
5	噴流水に対する保護	任意の方向から噴射される水流が有害な影響を及ぼさない
6	強力な水流に対する保護	任意の方向から噴射される強力な水流が有害な影響を及ぼさない
7	一時的な浸水の影響に対する保護	標準化された圧力と時間の条件下で一時的に水に浸されても、有害な影響がない
8	継続的な浸水の影響に対する保護	一定の合意された条件下で継続的な水の浸入が有害な影響を及ぼさない
9	高圧・高温水流に対する保護	任意の方向から高圧・高温で噴射される水流が有害な影響を及ぼさない

- ・地方財政措置がなされるドローンの防水性の基準はIPX3以上であることとなっている。
- ・産業用防水ドローンではIPX5またはIPX6が多く、雨天対応可能となっている。

 **IPコードの異なるドローンを用意し、耐雨性・耐風性を実証実験で確認する。**

留意事項の例

- ・ 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。



飛行ルート

- 各種法令を遵守しルートを選定することが求められる。
- 飛行ルートの選定にあたっては、安全性及び効率性を考慮しているか。
- ルートを設定する際には、バッテリーの容量を十分考慮しているか。

放送する内容

- 市町村が伝えるべき防災情報を制約なく伝達できるか。
- 移動しながらでも伝えたい情報を不足なく伝達できるか。

運用体制

- 市町村が伝えたい防災情報を制約なく伝達できるか。
- 発災前後を通じて、継続して使用できる耐災害性を有しているか。
- 自動運転のドローンを運用するにあたり、自治体においても安定して運用できる体制を構築しているか。

スピーカーの性能

- ドローンからの放送内容について、観測地点から明瞭に聞き取れるか。

カメラの性能

- ドローンのメリットとして、カメラを通じた状況確認が可能な点が挙げられる。

耐水性・耐風性

- ドローンは飛行する必要があるので、ある程度の耐風性・耐雨性が必要か。



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の例

飛行ルート

※赤字は実証実験で確認予定の項目

- 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。
- 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。

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。
- 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する。

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。
- 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。
- 飛行を行った際、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。

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は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。