

消防消第99号
令和4年3月31日

各都道府県消防防災主管部長 殿

消防庁消防・救急課長

消防本部における災害対応ドローンの更なる活用推進について（通知）

災害対応におけるドローンの活用については、近年頻発化している大規模水害や昨年7月に発生した熱海市土石流災害において、その有効性が改めて確認されました。

また、大規模災害に限らず、常時発生する災害（火災、捜索救助、NBCや多数傷病者等の特異災害等）に対してもドローンの俯瞰的視点からの情報収集は非常に有用です。

消防庁では、平成30年1月に「消防防災分野における無人航空機の活用の手引き（以下「手引き」という。）」を作成するとともに、災害対応ドローン運用推進事業の展開等により、消防本部におけるドローンの活用を推進し、令和3年6月現在で全国の消防本部において、383本部（52.9%）がドローンを活用しております。

こうした状況にあつて、災害対応ドローンの更なる活用推進を図るため、航空法改正の動向や地方財政措置も含めた消防庁の取組や、これまでに蓄積された消防本部における活用事例などを盛り込み、手引きを改訂しました。

また、消防本部が下記の要件を満たした災害対応ドローンの整備を進めることが重要であり、その場合の機体等（災害対応に有効な機能を備えるために必要な機材も含む。）の調達経費（機能強化を伴う更新含む。）について、下記のとおり令和4年度から新たに緊急防災・減災事業債の対象とすることとしています。

各都道府県消防防災主管部長におかれましては、貴都道府県内の市町村（消防の事務を処理する一部事務組合等を含む。）に対して周知するとともに、適切に助言していただきますようお願いします。

なお、本通知は、消防組織法（昭和22年法律第226号）第37条の規定に基づく助言として発出するものであることを申し添えます。

記

1 地方財政措置

消防本部における以下の要件を満たした災害対応ドローンの整備については、緊急防災・減災事業債の対象となること（令和4年度以降）。

- (1) 必須要件（標準的に備える必要のある機能）
- ・ ドローンの機体及び搭載するカメラは防水性能等級3以上を備えること。
 - ・ 動画撮影が可能なカメラを搭載し、撮影した動画を現場活動で有効に活用できること。
- (2) 任意で付加する機能（必要に応じて付加的に備えることが望ましい機能）
- ・ 熱画像撮影機能
 - ・ 暗所撮影機能
 - ・ 高倍率ズーム機能
 - ・ ドローンが撮影した画像や映像をリアルタイムに伝送する機能
 - ・ プログラムによる自立制御飛行（自動航行）機能
 - ・ 物件の搬送、投下機能
- など

2 手引きの改訂

別紙「消防防災分野におけるドローン活用の手引き<第2版>」のとおり。

3 その他

手引き中に記載している航空法改正により新たに創設されるドローンの登録制度、機体認証制度及び操縦ライセンス制度については、今後、所管省庁より詳細が示される予定ですので、随時、情報提供します。

消防庁	消防・救急課	警防係
担 当	池田課長補佐	平田係長
電 話	03-5253-7522	FAX 03-5253-7532

消防防災分野におけるドローン活用の手引き

＜第2版＞

令和4年3月
消防庁

<目次>

はじめに

1 政府の動向

(1) 防災・災害対応に活用されるドローンに関するこれまでの取組	2
(2) 消防庁における取組	3
ア 緊急消防援助隊情報収集用ドローンの整備	3
イ 消防団員の教育訓練用ドローンの無償貸付	4
ウ 消防団へのドローン導入補助事業(消防団設備整備費補助金)	5
エ 安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究	6
オ 災害対応ドローン運用推進事業	7
カ 消防本部におけるドローン整備のための地方財政措置(緊急防災・減災事業債)	8

2 関係法令

(1) 航空法関係	10
(2) 消防防災分野での活用における航空法上の取扱い等	12
ア 航空法第132条の3(搜索、救助等のための特例)	12
イ 飛行禁止空域への緊急用務空域の追加	13
ウ 規制緩和	14
(3) 航空法改正動向	15
ア 「登録制度」の創設	16
イ 「機体認証制度」の創設	17
ウ 「操縦ライセンス制度」の創設	18
(4) その他の法令の適用	19

3 消防防災分野におけるドローンの活用

(1) ドローンの特長	21
(2) 消防本部におけるドローンの活用	23
ア 消防本部における活用状況の推移	23
イ 災害現場における全国での活用累計件数	23
ウ 消防防災分野における活用用途	24
(3) 活用時に留意すべき事項	26
(4) 上空からの撮影に係る留意事項	30
(5) 活用用途に応じた性能・機能の確保	31
ア 共通事項	31
イ 用途別事項	34
(6) 運用体制の整備(飛行マニュアルの策定)	35

4 維持管理	
(1) 機体の登録	40
(2) 維持管理上の留意事項	40
(3) 損害賠償保険	40
5 リスクマネジメント	
(1) アクシデント事例	41
(2) 事故発生時の対応	44
(3) リチウムポリマーバッテリーの取扱い	45
6 運用人員・体制	
(1) 運用主体の考え方	46
(2) 消防本部が運用する場合	47
ア 人員体制	47
イ 技能を確認、維持するための方策	49
ウ 技能認証の有無による許可・承認申請手続の違い	52
(3) 協定等により運用する場合	54
7 消防防災分野における活用事例	
(1) 火災対応	55
(2) 救助・捜索活動	57
(3) 情報収集	58
(4) 広域災害対応	59
(5) その他	62

資料編

- 資料1 空の産業革命に向けたロードマップ 2021
- 資料2 航空法(抜粋)
- 資料3 航空法 第132条の3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
- 資料4 無人航空機の飛行と土地所有権との関係について
- 資料5 ドローン用 STM 作成図面(STM for SUAS ver3.0)

はじめに

災害対応におけるドローンの活用については、近年頻発化している大規模水害や令和3年7月に発生した熱海市土石流災害において、その有効性があらためて確認された。

また、大規模災害に限らず、常時発生する災害に対してもドローンの俯瞰的視点からの情報収集は非常に有用である。

消防庁では、平成30年1月に本稿を作成したほか、緊急消防援助隊資機材として無償貸与、消防団教育のための都道府県消防学校への無償貸付、ドローン運用アドバイザー制度などの事業を展開し、消防本部等におけるドローンの活用を推進している。

令和3年6月に全国の消防本部を対象に実施した調査では、724本部中、383本部がドローンを活用しており(活用率52.9%)、活用本部数は年々増加している状況にある。

また、政府としては、2022年度の有人地帯での補助者なし目視外飛行(レベル4)の実現という政府目標を実現すべく、「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会」において、毎年、「環境整備」、「技術開発」及び「社会実装」を三本柱とする「空の産業革命に向けたロードマップ」を取りまとめしており、政府一丸、官民一体となってドローンの利活用促進に向けた取組を推進している。

このような背景を踏まえ、消防本部、消防団及び市町村・都道府県の防災部局において、ドローンを活用するうえで、必要となる最新の情報等をとりまとめるとともに、考慮すべき事項やこれまでに蓄積された活用事例等を紹介することで、効果的かつ効率的運用の一助となるよう、平成30年に策定された本手引を全面改訂することとした。

なお、ドローンには、固定翼機と回転翼機、飛行船等があり、また、回転翼機のローターの数又は構造に応じ、シングルローター、マルチローター等の種別がある。それぞれに活用上の利点は異なるものであるが、本稿では、回転翼機のうち、複数のローターにより飛行するもの(マルチロータードローン)を対象としている。

また、ドローンについては、技術開発と環境整備が今後も進展していくことから、本稿についても、状況の変化に応じて改訂等を行っていくこととしている。

本稿が消防本部等で活用され、全国の消防防災力の向上の一助となることを期待する。

1 政府の動向

(1) 防災・災害対応に活用されるドローンに関するこれまでの取組

ドローンは、「空の産業革命」とも言われる新たな可能性を有する技術として、人手不足や少子高齢化といった社会課題の解決や新たな付加価値の創造を実現するツールとして期待されているところであり、官民間問わず幅広く活用されている。

一方、ドローンの情報通信機器としての性格を踏まえれば、飛行・撮影情報の外部への漏洩や、他人の機体の乗っ取りといった、サイバーセキュリティ上の懸念について、十分な対応策を講じることが必要であるため、関係省庁間で「政府機関等における無人航空機の調達等に関する方針について」(令和2年9月14日関係省庁申合せ)を申合せ、政府機関等において、令和3年度以降、その飛行が妨げられれば、人命の救助等に支障が生じるおそれがある業務等に用いられるドローンを調達するにあたっては、アクセス制御機能や暗号化機能を付与するなど必要な措置を講じることとされた。今後、様々な取組を通じ、政府一丸となって、ドローンのサイバーセキュリティ対策に万全を期していくこととなる。

また、令和3年6月に策定された「空の産業革命に向けたロードマップ2021～レベル4の実現、さらにその先へ～」(資料1)では、改正航空法の成立(令和3年6月11日公布)や国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による技術開発の進展、実証実験を通じた課題の解消を受け、新たな取り組みとして、まずは離島・山間部でレベル4(有人地帯での補助者なし目視外飛行)を実現し、その後、人口密度の高い地域や、多数機同時運航へと発展させていくこととしている。

特に、防災・災害対応の社会実装に向けて、幅広い自治体においてドローンを災害対応の手法として選択し、災害発生直後の被災状況把握や、緊急物資の搬送をはじめとする防災の各場面で効果的に運用できるよう、先進的なドローン活用に係る取組の情報収集・横展開や、運用ルール等の環境整備、運航管理等に係る技術開発を行うこととしている。

消防防災分野に関係する近年の航空法等の改正動向については後述する。

(2) 消防庁における取組

ア 緊急消防援助隊情報収集用ドローンの整備(広域応援室)

ドローンは近接できない災害現場等で、天候等により航空機による上空からの情報収集ができない場合にも、要救助者の捜索・安否確認、現場の状況把握等、情報収集活動を迅速に行い、指揮に活用することが可能であることから、リアルタイムで撮影動画を消防庁及び消防本部等に共有する映像伝送装置を併せて、緊急消防援助隊車両・資機材の無償使用制度により配備を進めている。

(配備状況)

平成 27 年度 2 県・2 消防本部

平成 30 年度 13 道府県・18 消防本部

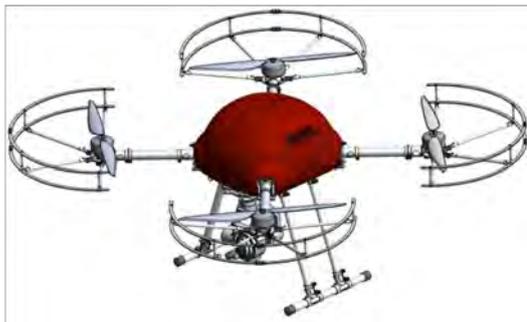
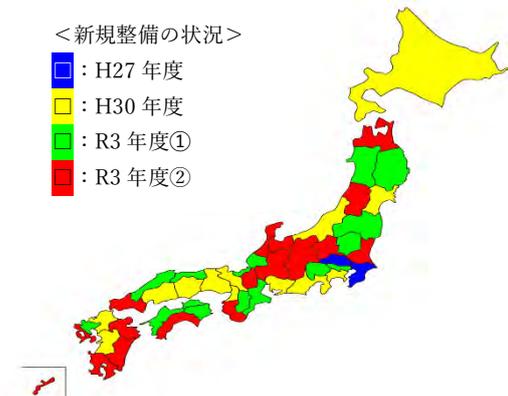
令和 3 年度① 15 都県・15 消防本部

令和 3 年度② 17 県・17 消防本部

⇒令和 3 年度末、全都道府県へ計 52 機の
配備が完了する予定

<新規整備の状況>

- : H27 年度
- : H30 年度
- : R3 年度①
- : R3 年度②



緊急消防援助隊無償使用資機材の整備(情報収集活動用ハイスペックドローン等)



【施策の概要】 【国費】【R3補正(1次)予算額 4.0億円】

- 災害発生前後の被災地の状況を比較し迅速な救助活動を行うことができるよう、空撮した写真から地図画像を作成できるドローン、及び関係機関による情報共有のための映像伝送装置を整備(47式(各都道府県1式))。
- 発災後72時間以内の災害初期において、地図画像作成機能により、被害の全容把握と倒壊建物の状況など活動場所の優先順位の判断が可能となる。
- 緊急消防援助隊として出動した部隊が、災害現場のリアルタイム映像を都道府県災害対策本部や消防庁に送信し、情報共有体制を構築する。

配備資機材

【情報収集活動用ハイスペックドローン】



- 《機能(スペック)》
- 地図画像作成
 - 自律制御飛行
 - 防水性能
 - 遠赤外線カメラ
(夜間の撮影が可能)



【映像伝送装置】



配備目的

- 1 初動対応時の災害現場の地図画像、映像を指揮活動に活用
- 2 広範囲での情報収集活動
- 3 関係機関による情報共有の促進

活用現場



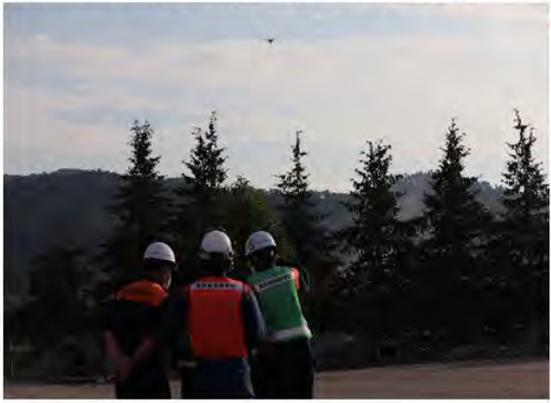
【留意事項(助言内容、スケジュール等)】

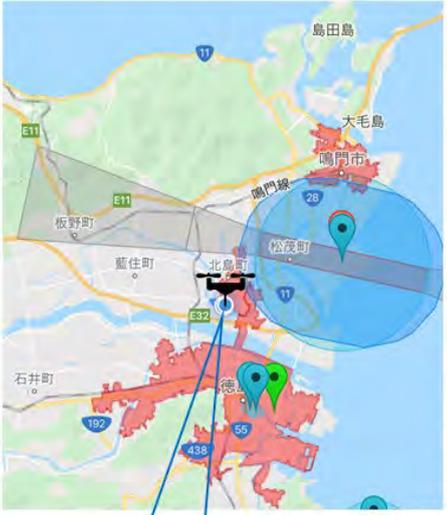
- 災害対応の初期期等に災害現場で迅速に運用し、指揮活動に活用できるよう47都道府県に配備
- 統合機動部隊又は指揮支援隊に配備し、ドローンにより作成した地図画像及び収集した映像を指揮活動で迅速に活用
- 令和4年度中の配備を予定

イ 消防団員の教育訓練用ドローンの無償貸付（地域防災室）

消防団員の教育訓練用資機材として、都道府県の消防学校に無償貸付している。

（平成 29 年度：16 校、平成 30 年度：16 校、令和元年度：15 校）

概要											
消防団員のドローンに関する基本教育及び実技訓練を実施し、パイロットとしての基礎知識と技能の習得を目的とする。											
事例	午前中は操縦に必要な基礎知識の習得として座学、午後は3グループに分けての操縦訓練となりました。										
	 										
<p><訓練内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ カラーコーンと N I S T を組み合わせた前後左右、上下の移動、旋回、8 の字飛行などの基本訓練 ・ 自動航行（自立飛行）の説明・展示 ・ 補助者を付けての搜索訓練 											
<table border="1"> <tr> <td>天候</td> <td>晴れ</td> </tr> <tr> <td>機種名</td> <td>訓練用機体（Phantom4）</td> </tr> <tr> <td>気温</td> <td>26℃</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>3機×180分</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>消防団員を対象としているため団員ごとの能力に大きな開きがあったため、教育に大変苦慮しました。</td> </tr> </table>		天候	晴れ	機種名	訓練用機体（Phantom4）	気温	26℃	飛行時間	3機×180分	コメント	消防団員を対象としているため団員ごとの能力に大きな開きがあったため、教育に大変苦慮しました。
天候	晴れ										
機種名	訓練用機体（Phantom4）										
気温	26℃										
飛行時間	3機×180分										
コメント	消防団員を対象としているため団員ごとの能力に大きな開きがあったため、教育に大変苦慮しました。										
長野県消防学校											

概要											
消防団幹部教育現場指揮課程の一環として屋内訓練場にて分団員に飛行操作訓練を実施した。											
事例	 										
	<p>徳島県消防学校 （人口集中地区）</p>  <p>屋内訓練場</p>										
<table border="1"> <tr> <td>天候</td> <td>影響なし（室内）</td> </tr> <tr> <td>機種名</td> <td>DJI ファントム 4 PRO+</td> </tr> <tr> <td>装備</td> <td>4 Kカメラ</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>1時間</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>消防団無償貸付によるドローンであるため、団教育で飛行訓練を行っている。当校はDID地区であるため、飛行訓練は屋内訓練場のみで実施している。課題としては、短期間の教育訓練であるため、飛行技術の習得が困難であることがあげられる。</td> </tr> </table>		天候	影響なし（室内）	機種名	DJI ファントム 4 PRO+	装備	4 Kカメラ	飛行時間	1時間	コメント	消防団無償貸付によるドローンであるため、団教育で飛行訓練を行っている。当校はDID地区であるため、飛行訓練は屋内訓練場のみで実施している。課題としては、短期間の教育訓練であるため、飛行技術の習得が困難であることがあげられる。
天候	影響なし（室内）										
機種名	DJI ファントム 4 PRO+										
装備	4 Kカメラ										
飛行時間	1時間										
コメント	消防団無償貸付によるドローンであるため、団教育で飛行訓練を行っている。当校はDID地区であるため、飛行訓練は屋内訓練場のみで実施している。課題としては、短期間の教育訓練であるため、飛行技術の習得が困難であることがあげられる。										
徳島県消防学校											

ウ 消防団へのドローン導入補助事業(消防団設備整備費補助金)

災害時における消防団のより効果的な活動を図ることを目的とし、令和4年2月から消防団設備整備費補助金にドローンを追加し整備を促進する。

消防団設備整備費補助金(消防団救助能力向上資機材緊急整備事業)の概要

○補助金の趣旨

災害時における消防団のより効果的な救助活動を図るため、消防団への救助用資機材等の整備を促進することを目的。近年の災害頻発、3か年緊急対策の実績を踏まえ、5か年加速化対策においても、大規模災害に対応できるよう支援。

○補助率

1/3(地方負担分2/3に特別交付税措置(措置率0.8)を講じている。(市町村分に限る。))

○補助対象事業者

都道府県(消防学校で使用するものに限る。)
市町村(一部事務組合及び広域連合を含む。)

○予算額

令和3年度補正予算 : 2.5億円

【補助対象資機材】各市町村で、必要な資機材の種類、個数を選択可



※ 救命胴衣等とは、救命胴衣のほか、浮環、フローティングローブをいう。
また、切創防止用保護衣等とは、切創防止用保護衣のほか、耐切創性手袋、防塵メガネ、防塵マスクをいう。

エ 安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究(消防研究センター)

二次災害の発生が危惧される土砂災害現場において、ドローンの空撮画像を安全管理に活用し、消防職員及び消防団員の安全かつ迅速な救助活動に寄与する。

<研究テーマ>

『ドローン等を活用した土砂災害時の消防活動能力向上に係る研究開発』

<現状・課題>

○ドローンの空撮画像を用いて災害現場の全容を把握、災害後の現場状況が分かる地図を作成する。災害後の地図は、安全監視の対象や監視員の配置場所などが記載でき、現場の部隊間での意思疎通、行動統制に活用できる。

○空撮画像を十分に活用するためには災害の専門的知識が必要不可欠である。

<空撮画像の利活用>

活用①: 簡易オルソ画像による災害前後の比較

活用②: 数値標高モデルによる災害前後の比較(土砂移動量の概算)

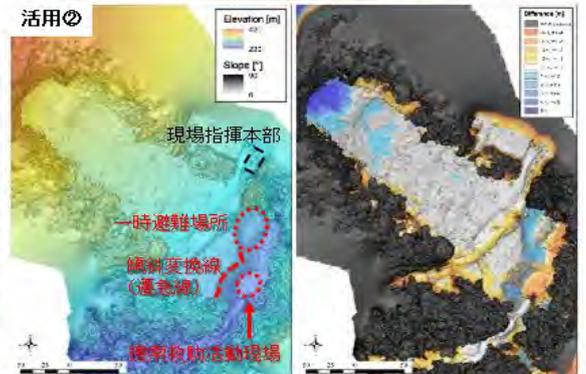
活用①



流出家屋のあった場所

災害発生後 2019年10月15日撮影(簡易オルソ画像) 災害発生前 2018年4月26日撮影(Google Earth画像)

活用②



令和元年東日本台風 神奈川県相模原市 緑区牧野の崩壊 (複数の空撮画像結合)

救助活動地域の 災害後の写真地図 (監視対象等の記載)

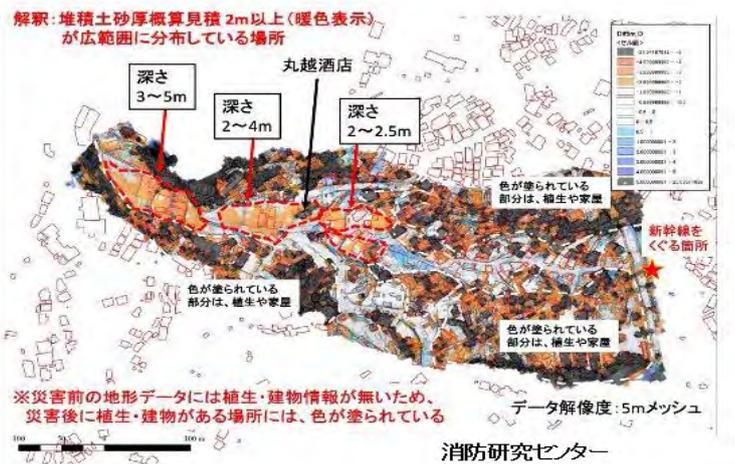
<熱海市土石流災害における救助活動の技術支援>



2021年7月3日熱海市土石流災害における技術支援 (7/3~7/7)

- ・二次災害危険性の評価
- ・監視場所および着目点の提案
- ・ドローン及び地上からの危険箇所確認
- ・7/4 ドローンによる状況地図作成 (図下左) (7/5、7/7 作成エリア拡大)
- ・土砂の深度分布 (速報) の作成 (図下右)
- ・異常発生時の安全確認
- ・活動停止雨量基準の提案

7月4日に作成した被災状況図。翌日以降、エリアの拡大、住宅ポリゴンと重ね合わせなどを実施し、現場提供。



オ 災害対応ドローン運用推進事業(消防・救急課)

ドローンは効果的な情報収集や部隊運用等が期待できる資機材であることから、消防本部が安全かつ効果的に運用できるよう、アドバイザーの育成とドローンの普及啓発を推進する。

I 目的

無人航空機(以下「ドローン」という。)は、災害対応分野においても効果的な情報収集や部隊運用等が期待できることから、今後、ますます多くの消防本部でドローンの活用が進むことが予想される中、各消防本部がドローンを安全かつ効果的に運用できるよう、必要な支援策を講じるとともに、ドローン未導入本部に対する導入促進を図ることを目的に、①ドローン運用アドバイザーの育成と、②ドローンの普及啓発との2本柱で構成する事業を実施している。

【参考】(令和3年6月時点)
 活用本部 : 383本部/724本部(活用率 52.9%)
 導入予定本部 : 91本部(非活用本部341本部のうち26.7%が今後導入を予定)

II 概要

①ドローン運用アドバイザーの育成

実技、座学からなる研修により、災害時のドローン運用に関するスペシャリスト(アドバイザー)を育成する。

●研修内容

▶研修実施場所及び期間

福島ロボットテストフィールドにて4日間

▶対象者

常時ドローンの運用に携わり、かつ指導的な立場である消防員等

▶研修カリキュラム

- ・ドローン操縦者技能評価方法を用いた操縦訓練
- ・目視外や夜間での飛行訓練
- ・実災害を想定したドローン運用訓練
- ・ドローンの運用に関する講義や活用事例紹介など



アドバイザーによる普及啓発

●育成計画

R5年度までに各都道府県へ複数名配置を目標に育成

R元年度 → R2年度 → R3年度 → R4年度 → R5年度

②ドローンの普及啓発

令和3年4月に創設したドローン運用アドバイザー制度を活用して、全国消防本部にアドバイザーを派遣し、ドローンの運用方策について助言を行うなどの普及啓発を展開する。

- 対象
ドローン未導入消防本部等

- 内容
・ドローンの運用に関すること
・災害現場での活用事例紹介
・実機実演 など

- 実施場所
消防大学校、消防学校等



①ドローン運用アドバイザーの育成

<ドローン運用アドバイザー育成研修>

アドバイザーとして、各地域で普及啓発活動を実施していくことを念頭に、知識、技術だけでなく、教育技法についても学ぶとともに、全国のドローン運用消防本部間で情報共有や課題の検討を行う。

実技訓練については、ドローン撮影やスクールを運営する団体のインストラクターを講師に迎え、少人数で班を編制し、災害時の飛行を想定した多様な訓練を実施している。



構造物に対する飛行訓練



自動飛行訓練



NIST STMIによる操縦訓練



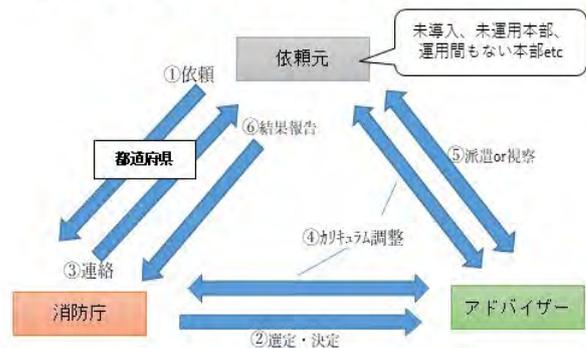
夜間飛行訓練



夜間赤外線カメラによる捜索訓練

②ドローンの普及啓発

<ドローン運用アドバイザー派遣等制度(R3.4~)>



アドバイザーが提供するカリキュラム(例)
 (※依頼元のニーズに沿ってオーダーメイドでカリキュラムを構成)

- ①実技
 - ・実機の展示、飛行能力、安全性能の説明
 - ・取扱上の注意事項(安全管理)
 - ・基本操作体験
 - ・アドバイザーによるデモ飛行

- ②座学
 - ・ドローンを取り巻く環境
 - ・ドローン関連法令
 - ・機体の構成、操作方法、諸元性能
 - ・運用体制(目的、対象、条件、教育)
 - ・維持管理経費
 - ・災害活用事例の紹介
 - ・消防庁としての取組状況



カ 消防本部におけるドローン整備のための地方財政措置

消防本部におけるドローンの活用推進を図るため、ドローンを整備する際の地方財政措置として、以下の場合には、緊急防災・減災事業債の対象としている。

緊急防災・減災事業債の概要

<事業期間>

令和3年度～令和7年度

<事業費>

5,000億円(令和4年度)

<地方財政措置の内容>

充当率:100%、交付税措置率:70%

元利償還金の70%を地方交付税措置

緊急防災・減災事業債(地方債充当率100%)

- ① 防災情報システム又は災害時オペレーションシステムの整備に併せて、当該システムと接続して映像情報を提供するためのドローンの整備

災害時の情報収集・処理のイメージ



② 災害対応ドローンの整備(令和4年度～)

<趣旨>

ドローンにより、災害発生初期に俯瞰的視点から情報を収集することは、被害状況や災害推移の把握、効果的な部隊運用につながり、被害の軽減に非常に効果的であることから、消防庁として標準的に備える必要のある機能(防水等級3以上・動画撮影機能)を有する災害対応ドローンが、各消防本部において複数機整備されることを目指し、当該ドローン(災害対応に有効な機能を備えるために必要な機材も含む。)を調達する費用について、新たに緊急防災・減災事業債の対象としたもの。

<必須要件(標準的に備える必要のある機能)>

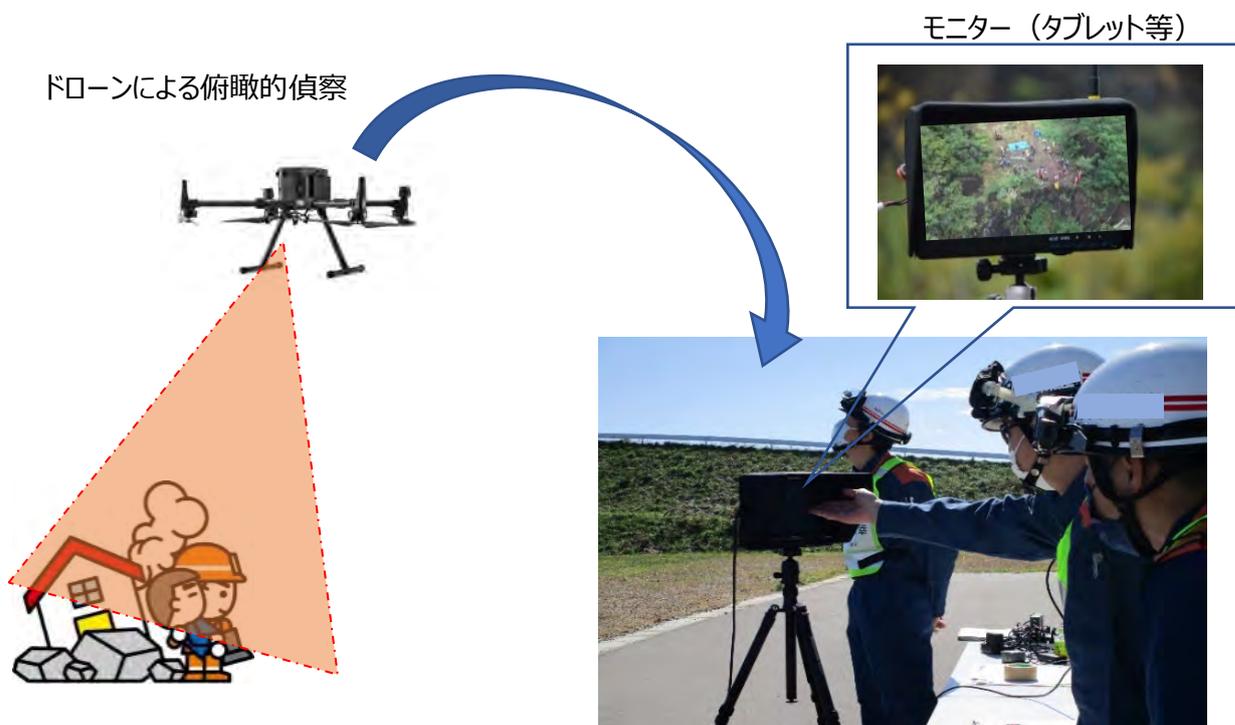
- ・ ドローンの機体及び搭載するカメラは防水性能等級3以上を備えること。
- ・ 動画撮影が可能なカメラを搭載し、撮影した動画を現場活動で有効に活用できること。

<任意で付加する機能(必要に応じて付加的に備えることが望ましい機能)>

- ・ 熱画像撮影機能
- ・ 暗所撮影機能
- ・ 高倍率ズーム機能
- ・ ドローンが撮影した画像や映像をリアルタイムに伝送する機能
- ・ プログラムによる自立制御飛行(自動航行)機能
- ・ 物件の搬送、投下機能

など

<災害対応ドローンのイメージ図>



2 関係法令

(1) 航空法関係

ドローンは、航空法上の「無人航空機」に該当し、公務であるかどうかに関わらず、以下のとおり飛行禁止空域や順守しなければならないルールが定められている。(関連条文を資料2に抜粋)

ドローンの飛行ルール

！ 飛行禁止空域

① 空港周辺	② 緊急用務空域	③ 150m以上の上空	④ DID(人口集中地区)
			

☞ ①～④の空域で飛行させたい場合には、国土交通大臣の許可が必要です。詳細は国土交通省航空局HPへ！
※ 空港周辺、150m以上の空域、DID(人口集中地区)上空等の飛行許可(包括許可含む。)があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。

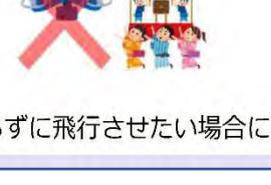
⑤ 国の重要な施設等*の周辺	⑥ 外国公館の周辺	⑦ 防衛関係施設の周辺	⑧ 原子力事業所の周辺
			

* 国会議事堂、首相官邸、危機管理行政機関、最高裁判所、皇居・御所、政党事務所等

☞ ①、⑤～⑧の施設の周辺で飛行させたい場合には、施設管理者等の同意や都道府県公安委員会等への事前通報が必要です。詳細は警察庁HPへ！

！ 飛行空域を問わず順守する必要があるルール

※下記のほか、飛行前確認、衝突予防が必要になります。

① 飲酒時の飛行禁止	② 危険な飛行禁止	③ 夜間での飛行	④ 目視外飛行
			
⑤ 距離の確保	⑥ 催し場所での飛行禁止	⑦ 危険物輸送の禁止	⑧ 物件投下の禁止
			

☞ ③～⑧の方法によらずに飛行させたい場合には、国土交通大臣の承認が必要です。

出典：国土交通省HP

ドローンの飛行に関して、国土交通大臣の許可や承認をとる手続きが必要となる場合、その手続きについては、航空局ホームページからドローン情報基盤システム(DIPS)により行うこととなるが、本手続きについては時間を要すことから、計画的に事務を進めるよう配慮していただきたい。

また、以下の資料については、定期的に更新され同ホームページにおいて公表されることから、事前に最新の内容を十分に確認したうえで、業務にあたる必要がある。

- ・「無人航空機(ドローン、ラジコン機等)の安全な飛行のためのガイドライン」
航空局ホームページ URL<<https://www.mlit.go.jp/common/001303818.pdf>>

- ・「無人航空機(ドローン、ラジコン等)の飛行に関するQ&A」
航空局ホームページ URL<<https://www.mlit.go.jp/common/001303819.pdf>>

- ・「無人航空機に係る規制の運用における解釈について」
航空局ホームページ URL<<https://www.mlit.go.jp/common/001303820.pdf>>

(2) 消防防災分野での活用における航空法上の取扱い等

ア 航空法第 132 条の 3 (搜索、救助等のための特例)

消防防災分野での活用のうち、事故又は災害の緊急性等に鑑み、国、地方公共団体等によって行われる搜索、救助その他の緊急性があるものとして国土交通省令で定める目的のために行うドローンの飛行については、飛行禁止空域や飛行の方法についての一部が航空法第 132 条の 3 (搜索、救助等のための特例) の規定によって適用しないこととされている。

しかし、航空法の趣旨に鑑み、一般的には、消防本部管轄地域等において、通常の消防活動として飛行させる場合は、想定される飛行範囲(例：〇〇市全域)について、「事故・災害」目的での許可・承認を受けることが望ましい(許可・承認を受けずに飛行を行わせようとする場合、航空局と事前に調整する必要がある。)。なお、許可・承認の期間は、最大 1 年間とすることが可能である。

また、本特例が適用された場合であっても、航空機の航行の安全や地上の人等の安全が損なわれないよう、「132 条の 3 の適用を受ける場合の運用ガイドライン」(資料 3) を参照し、安全確保を自主的に行う必要がある

加えて、催しもの上空飛行に係る承認については、催しものの都度、承認の手続きを要する。

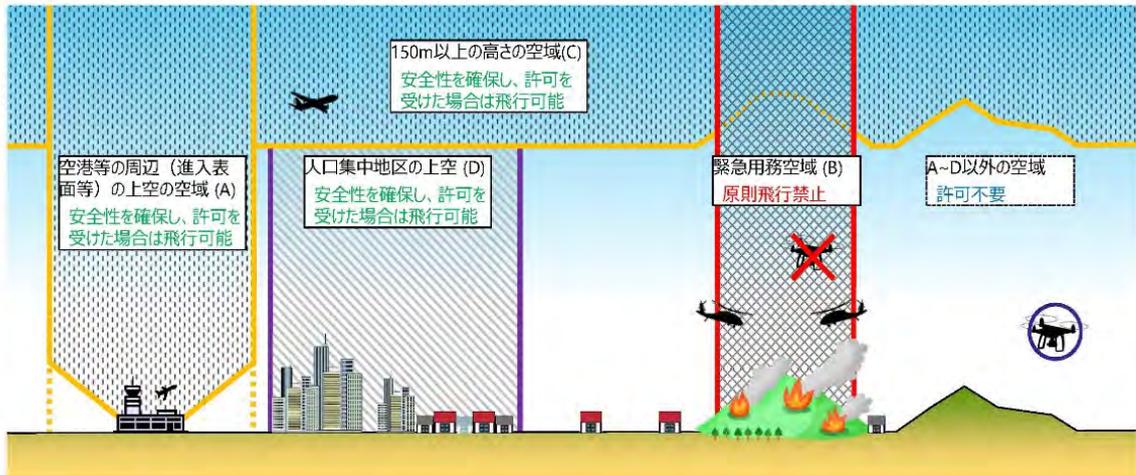
一方、訓練や調査のために行う飛行などは、「事故・災害」目的に該当しないことから、許可・承認が必要な空域や飛行方法となる場合は、別途、許可・承認を受けることが必要である。

事 項 例	許可・承認について
DID 地区等を含む管内での火災時の状況確認、鎮火後の状況確認	基本的には「事故・災害」目的での許可が必要。
モニターを見ながらの飛行(目視外での飛行)	「事故・災害」目的での承認が必要。
物品投下、夜間飛行又は建物からの距離が 30m 未満となる飛行	「事故・災害」目的での承認が必要。
搜索救助活動(上記にかかわらず)	特例適用により許可・承認なしでの飛行が可能。ただし、高度 150m 以上の飛行、空港等周辺地域での飛行に際しては、航空情報を発出することが必要となる。
一般市民が参加する防災訓練、出初め式等での飛行	開催の都度、「催しもの上空飛行」に係る承認が必要。
DID 地区等を含む管内での飛行訓練、火災原因調査	「その他」目的での許可が必要。(目視外飛行等の訓練を行う場合、併せて承認が必要。)

イ 飛行禁止空域への緊急用務空域の追加<航空法施行規則改正(R3.6.1 付け)>

先般、消火活動を行っている消防防災ヘリの飛行がドローンの飛行により阻害される事案が発生したことを踏まえ、無人航空機の飛行禁止空域に緊急用務空域が追加されたもの。

無人航空機の飛行禁止空域



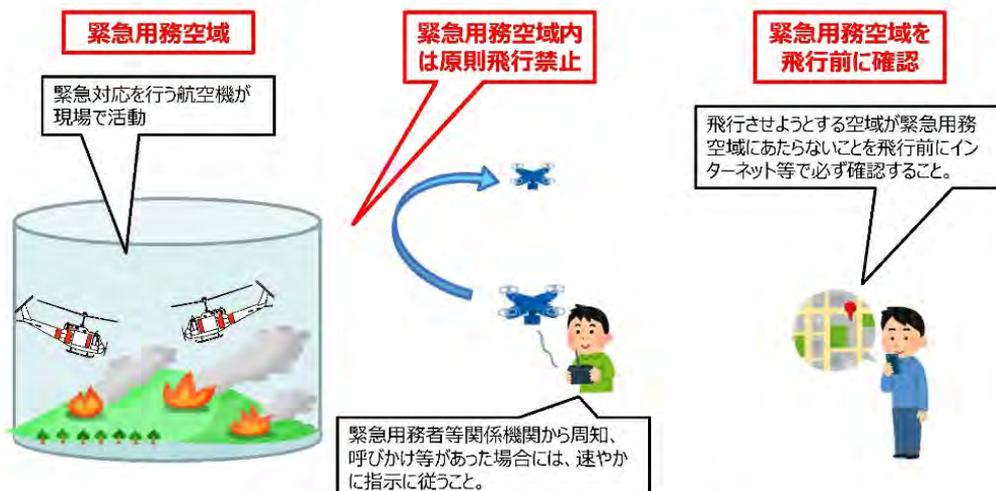
(A) (B) (C) …… 航空機の航行の安全に影響をおよぼすおそれがある空域（法132条第1項第1号）

(D) …… 人または家屋の密集している地域の上空（法132条第1項第2号）

※空港等の周辺、150m以上の空域、人口集中地区（DID）上空の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。無人航空機の飛行をする前には、飛行させる空域が緊急用務空域に設定されていないことを確認してください。（令和3年6月1日施行）

無人航空機の飛行禁止空域の追加について

- 警察、消防活動等緊急用務を行うための航空機の飛行が想定される場合に、無人航空機の飛行を原則禁止する空域（緊急用務空域）を指定し、インターネット等に公示。
- 無人航空機を飛行させる者は、飛行開始前に、飛行させる空域が緊急用務空域に該当するか否か確認することを義務付け。

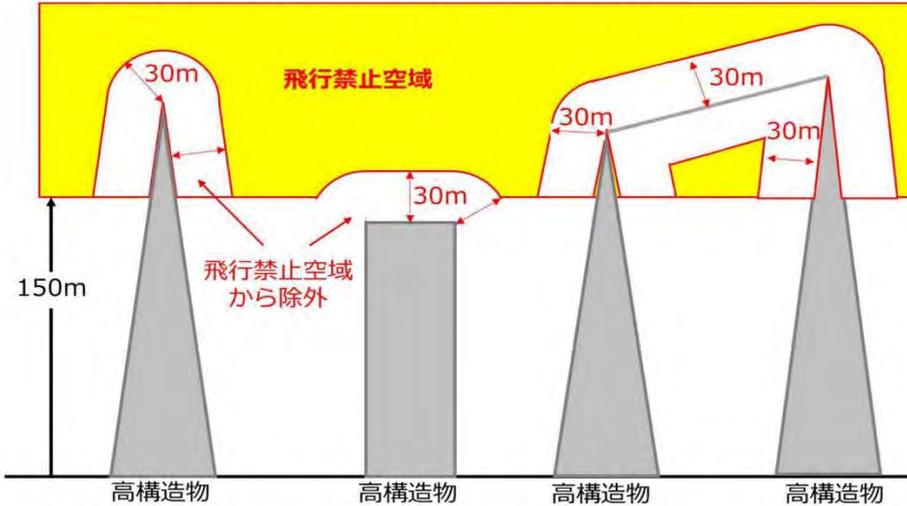


※ 空港周辺、150m以上の空域、DID（人口集中地区）上空等の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。

ウ 規制緩和<航空法施行規則改正(R3.9.24 付け)>

(ア) 地表面又は、水面から 150m以上の空域でも、物件から 30m以内は飛行禁止空域から除外されることになり、当該空域のみの飛行であれば、空港事務所等への高度 150m 超過申請は不要となった。

- 地表又は水面から 150m以上の空域であっても、物件から 30m以内の空域については、飛行禁止空域から除外されます。



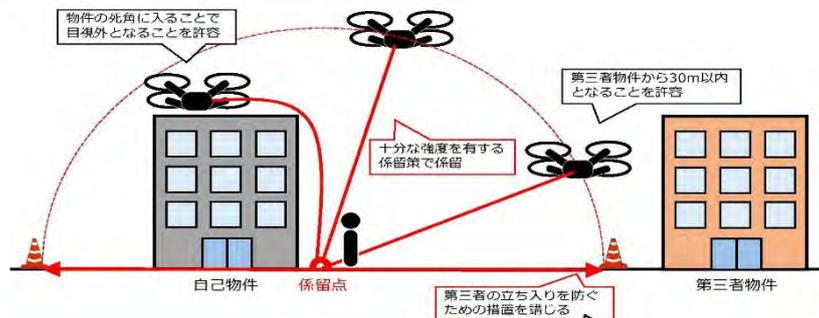
※空港等の周辺の空域及び緊急用務空域については、物件から 30m 以内であっても引き続き許可が必要です。また、人口集中地区にかかるようであれば、当該手続きも必要です。

出典：国土交通省HP

(イ) ドローンに係留装置などを使用し、飛行範囲内の第三者の立ち入りが管理できる場合は、一部の許可承認申請が不要となった。

※空港等の周辺の空域及び緊急用務空域については、物件から 30m 以内であっても引き続き許可が必要です。また、人口集中地区にかかるようであれば、当該手続きも必要です。

- 十分な強度を有する紐等（30m以内）で係留した飛行で、飛行可能な範囲内への第三者の立入管理等の措置を行えば一部の許可・承認が不要になります。



許可承認不要：DID における飛行、夜間飛行、目視外飛行、第三者から 30m 以内の飛行及び物件投下
 許可承認必要：空港等周辺、緊急用務空域、150m 以上上空の飛行、イベント上空での飛行及び危険物輸送

• 関係者以外の立ち入りを制限する旨の看板、コーン等による表示
 • 補助者による監視及び口頭警告等

(3) 航空法改正動向

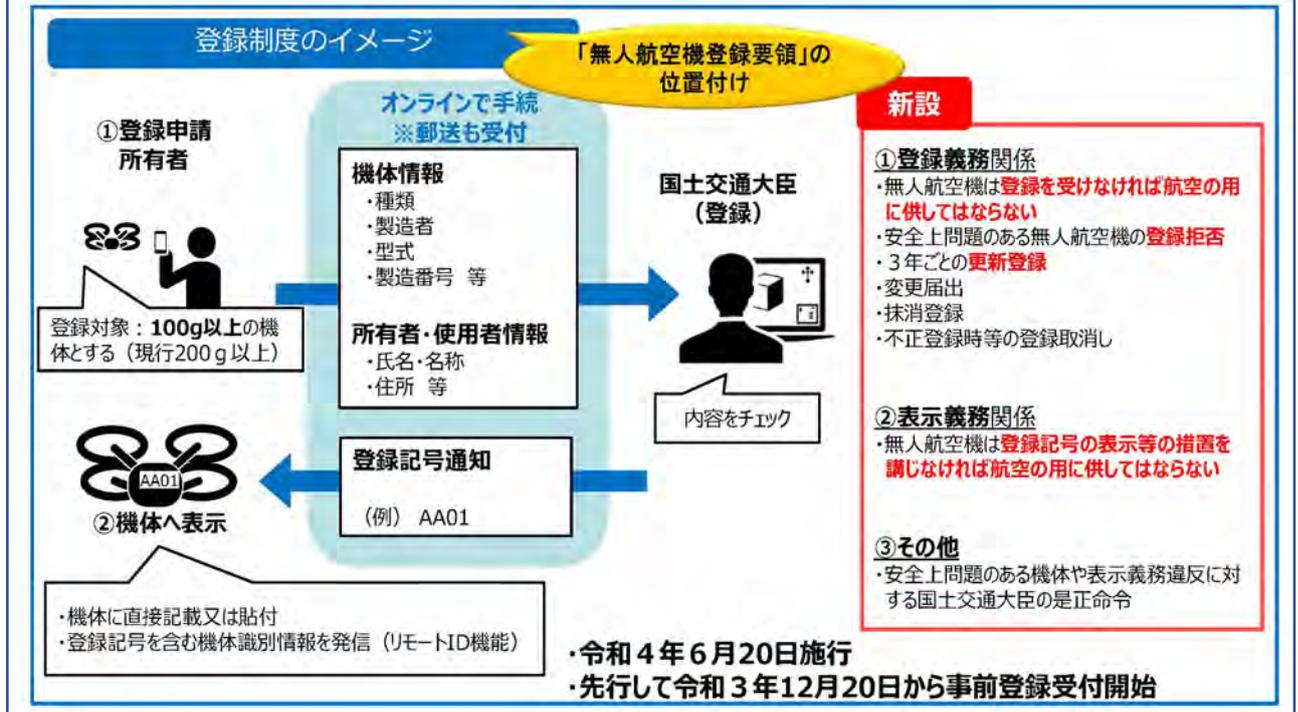
近年の航空法における消防防災分野に直接関係のある改正内容については、以下のとおりである。

件名	概要	施行時期
ア 「登録制度」の創設	<p><航空法改正(R2.6.24 公布)></p> <p>無人航空機の飛行の安全のさらなる向上に向けて、所有者等の把握、危険性を有する機体の排除等のため、所有者や機体等の情報を国土交通大臣に申請し登録を受ける制度が創設される。</p> <p>令和3年12月20日から事前登録の受付が開始されており、令和4年6月の施行以降は、100g以上の機体については、登録申請、発行された登録記号の機体への明示、リモートID機能が必要となる。</p>	R4.6.20 新制度施行
イ 「機体認証制度」の創設	<p><航空法改正(R3.6.11 公布)></p> <p>無人航空機の安全基準への適合性(設計、製造過程、現状)について検査する機体認証制度が創設される。</p> <p>認証は第一種(国が検査)と第二種(登録検査機関が検査)に区分され、今後、機体の安全基準や登録検査機関の登録要件の方向性が示される予定である。</p>	R4.12 頃 新制度施行
ウ 「操縦ライセンス制度」の創設	<p><航空法改正(R3.6.11 公布)></p> <p>無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力を有することを証明する制度が創設される。</p> <p>技能証明は一等及び二等に区分され、試験は国が指定する指定試験機関が行い、国の登録を受けた講習機関の講習を修了した場合は試験の全部又は一部が免除されるもので、今後、試験の全体像や登録講習機関の登録要件が示される予定である。</p>	R4.12 頃 新制度施行

ア 「登録制度」の創設

無人航空機の登録制度の創設(航空法の一部改正/令和2年6月24日公布) 国土交通省

- 令和2年6月24日に公布された改正航空法に基づき、無人航空機の機体の登録制度が創設。
→ 所有者等の把握、危険性を有する機体の排除等を通じ無人航空機の飛行の安全の更なる向上を図ります。
- 令和3年11月25日に公布された政省令等により、令和4年6月20日に無人航空機の登録が義務化。
→ 本制度の手続等の詳細が規定されるとともに、令和3年12月20日から事前登録が受付開始します。



出典：国土交通省HP

<スケジュール>

令和3年12月20日 機体の事前登録受付開始

令和4年6月20日 登録義務化施行

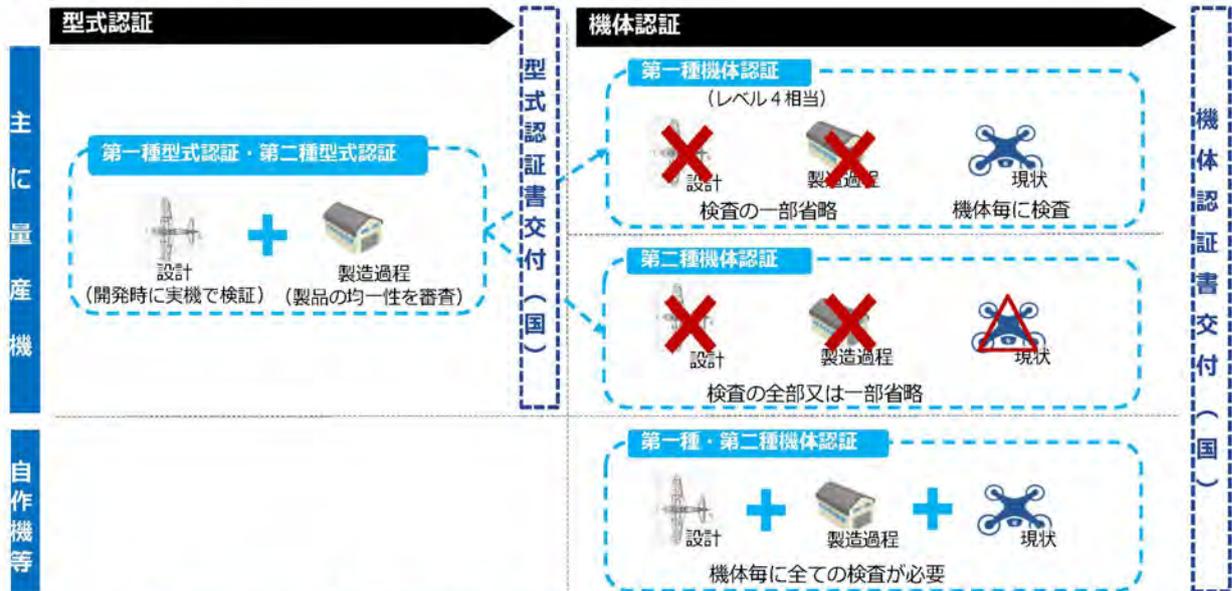
⇒ 以降は、施行前に事前登録した機体についても、通知された登録記号を機体に表示しなければ飛行させることはできない。

イ「機体認証制度」の創設

機体認証制度の概要

- 無人航空機の安全基準への適合性（設計、製造過程、現状）について検査する機体認証制度を創設
- 型式認証を受けた機体（主に量産機）については、機体毎に行う機体認証の際の検査の全部又は一部が省略
- 機体認証及び型式認証は、第一種（レベル4相当）と第二種に区分

運用イメージ



第一種については当面国が、第二種については基本的に登録検査機関が検査事務を行う。

2

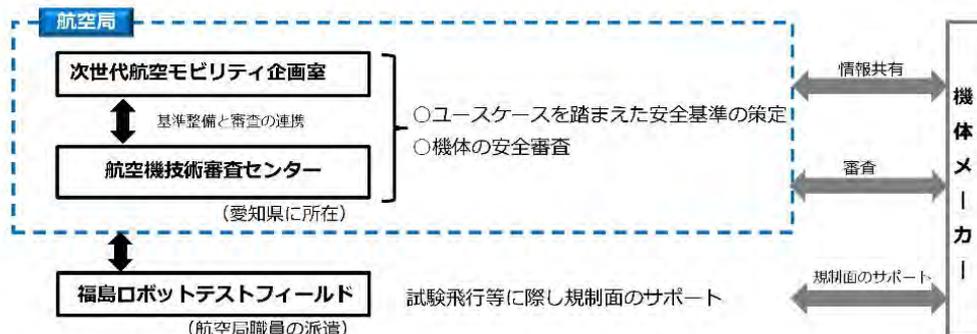
機体認証制度の施行までの準備事項

1. スケジュール

- 2022年（令和4年）12月頃の新制度施行を目指し、関係者の意見等を踏まえながら、今年度中に機体の安全基準の方向性を示す。
- 登録検査機関については、2022年9月の登録受付開始を目指し、今年度中に登録要件の方向性を示す。

2. 第一種機体認証について

- 制度施行当初から直ちに都市部上空飛行を行う機体が製造されることは想定せず、まずは過疎地や山間部など地方部での物流等リスクの低いエリアから地道に実績を積み上げていくことを想定。
- 上記想定の下、安全基準の検討段階から機体メーカー等と情報を共有することにより、レベル4飛行用の機体が同時進行で開発され、新制度施行後、速やかに実用化されるようにする。



3

出典：小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会（第16回）

ウ「操縦ライセンス制度」の創設

操縦ライセンス制度の概要

- 無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力を有することを証明する制度（技能証明）を創設
- 技能証明は、一等（レベル4相当）及び二等に区分
- 技能証明の試験は、国が指定する者（指定試験機関）が行う。国の登録を受けた講習機関の講習を修了した場合は学科・実地試験の全部又は一部を免除
- 技能証明の有効期間は3年とし、更新の際は登録更新講習機関が実施する講習を修了しなければならない。

運用イメージ



操縦ライセンス制度の施行までの準備事項

1. スケジュール（イメージ）

- 2022年（令和4年）12月頃の新制度施行を目指し、関係者の意見等を踏まえながら、操縦者に求める知識・能力を整理した上で、今年度中に学科及び実地試験の全体像を示す。
- 登録講習機関については、2022年9月の登録受付開始を目指し、今年度中に登録要件の方向性を示す。

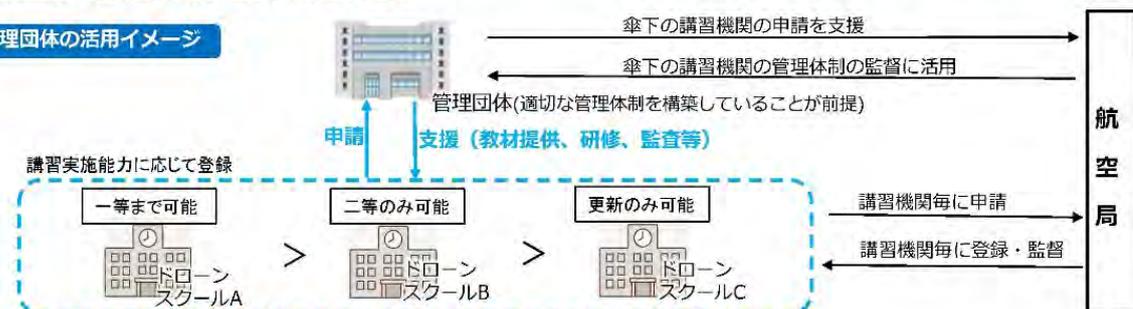
2. 指定試験機関

- 公正・中立性の確保の観点から、全国で1法人が試験事務を行うこととし、適正・確実に実施できる法人の中から指定。

3. 登録講習機関・登録更新講習機関

- 登録講習機関については、『一等（レベル4相当）までの講習が可能な機関』、『二等のみの講習が可能な機関』及び『技能証明の更新に必要な講習が可能な機関』の3つのレベルの異なる機関が存在。
- それぞれの登録講習機関となるために必要な要件（実習空域、実習機、設備、教材、講師）を策定し、既存のドローンスクール（現在、全国約1,000程度存在）が、それぞれの能力に応じた登録を受けられるよう準備ができるようにする。
- また、管理団体の枠組みを活用し、教材の提供や研修の実施、講習内容の監査などを通じ、より多くのドローンスクールが登録を受けられるようにする。

管理団体の活用イメージ



(4) その他の法令の適用

ア 小型無人機等飛行禁止法

小型無人機等飛行禁止法の概要

重要施設及びその周囲おおむね300mの周辺地域の上空における**小型無人機等の飛行**※を原則禁止

※

① **小型無人機**を飛行させること

〔無人飛行機(ラジコン飛行機等)、無人滑空機
無人回転翼航空機(ドローン等)、無人飛行船 等〕

② **特定航空用機器**を用いて人が飛行すること

〔気球、ハンググライダー、パラグライダー 等〕



対象施設

① 国の重要な施設等 国政の中核機能等の維持

- ・ 国会議事堂等〔衆議院議長・参議院議長指定〕
- ・ 内閣総理大臣官邸等〔内閣総理大臣指定〕
- ・ 危機管理行政機関〔対象危機管理行政機関の長指定〕
- ・ 最高裁判所庁舎〔最高裁判所長官指定〕
- ・ 皇居・御所〔内閣総理大臣指定〕
- ・ 政党事務所〔総務大臣指定〕

② 外国公館等〔外務大臣指定〕 良好な国際関係の維持

③ 防衛関係施設 我が国を防衛するための基礎の維持

- ・ 自衛隊施設〔防衛大臣指定〕
- ・ 在日米軍施設〔防衛大臣指定〕

④ 空港〔国土交通大臣指定〕 国民生活及び経済活動の基礎の維持

⑤ 原子力事業所〔国家公安委員会指定〕 公共の安全の確保

飛行禁止の例外

	原則		防衛関係施設・空港	
	敷地又は区域	周囲300m	敷地又は区域	周囲300m
対象施設の管理者又はその同意を得た者による周辺地域上空の飛行	○	○	○	○
土地所有者等又はその同意を得た者による当該土地上空の飛行	○	○	×	○
国又は地方公共団体の業務実施のために行う周辺地域上空の飛行	○	○	×	○

飛行の前に、あらかじめ、都道府県公安委員会(警察)・管区海上保安本部長等に通報しなければならない。
 ※ 対象防衛関係施設,対象空港の周辺地域上空の飛行については,施設の管理者への通報も必要。

違反に対する警察官等※による命令・措置

- 警察官等は、違反者に対して、**機器の退去**その他の必要な措置をとることを**命令**することができる。
- やむを得ない限度において、小型無人機等の**飛行の妨害**、**機器の破損**その他の必要な措置をとることができる。
- 命令に違反した場合は**1年以下の懲役又は50万円以下の罰金**(レッドゾーンの飛行は命令の有無を問わず罰則適用)

※ 海上保安官(海域),皇宮護衛官(皇居・御所),施設警護自衛官(防衛関係施設),空港管理者等(空港)も対処。

出典：警察庁HP

イ 道路交通法

交通に著しく影響を及ぼすような飛行の場合、所轄警察署長の許可が必要となる。

ウ 民法

ドローンを第三者の土地の上空において飛行させる場合における土地所有権との関係については、「無人航空機の飛行と土地所有権の関係について(令和3年6月28日付け内閣官房小型無人航空機等対策推進室)」(資料4)が示されている。

エ 海岸法、河川法

ドローンの飛行を規制するような条文はないが、飛行の仕方や場所によっては、関係各所への事前連絡や調整に配慮するべきである。

オ 個人情報保護法

住居の外観や生活状況を推測できる私物などを撮影することは、プライバシーの侵害に当たる。なお、撮影された映像の送信、保管等の取扱いについては、個人情報保護条例等においても調整が必要な場合があるため、各市町村において確認が必要である。

参考ながら、総務省では『「ドローン」による撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドライン』を平成 27 年9月に策定している。

＜「ドローン」による撮影映像等のインターネット上での取扱いに係るガイドラインの目的＞

(以下、ガイドライン本文より抜粋)

ドローンを利用して被撮影者の同意なしに映像等を撮影し、インターネット上で公開することは、民事・刑事・行政上のリスクを負うことになる。

また、ドローンによる撮影映像等をインターネット上で閲覧可能とした場合においては、当該映像等にプライバシーや肖像権などの権利を侵害する情報が含まれていたときは、インターネットによる情報の拡散により、権利を侵害された者への影響が極めて大きく、当該映像等は人格権に基づく「送信を防止する措置」及び損害賠償請求の対象ともなる。

このため、ドローンによる撮影映像等をインターネット上で閲覧可能とすることについて考え方を整理し、このような行為を行う者が注意すべき事項をガイドラインとして取りまとめるものであり、ドローンを利用して撮影した者が被撮影者に対してプライバシー侵害等として損害賠償責任を負うことになる蓋然性を低くするための取組を例示することにより、法的リスクの予見可能性を高めるとともに、ドローンによる撮影行為と個人情報保護法の関係について整理するもの。

カ 電波法

電波は屋内外問わず、違法電波を出した際には、電波法違反となるため注意が必要であり、業務で扱うすべての機体について、技術基準適合証明を受けた機器である(技適マークが付いている)ことを、必ず確認すること。

＜技適マーク＞



キ 条例

一部の県や地域では条例により、公園内等でのラジコンの使用を禁止している場合があり、注意が必要である。

3 消防防災分野におけるドローンの活用

(1) ドローンの特長

最近のドローンは安全機能が充実し、精密な飛行が可能であるとともに、搭載されるカメラも多様化し、高解像度な空撮や俯瞰画像に限らず、赤外線画像なども撮影できるようになっている。撮影したものは遠隔からモニターで確認することも可能なことから、人が立ち入れない高所や危険な場所での点検や作業において、効率よく少人数で行うために活用されることが一般的となった。

また、赤外線カメラによる熱画像撮影は、建造物における壁の剥離や温度異常箇所の特定に活用されている。

消防防災分野においては、有人航空機と同様、上空からの俯瞰撮影による情報の収集や、車両や部隊のアプローチが困難なエリアでの要救助者捜索などに効果的に活用することができる。

また、有人航空機と比較すると、航続距離が短く、機能も限定的ではあるが、離着陸のために要するスペースが小さく、有人航空機が飛行できない気象条件でも飛行が可能といった特性がある。

○有人航空機(ヘリコプター)との比較

【有人航空機に対する優位点】

- ・ 比較的狭い場所で離発着でき、狭隘地でも飛行できること。
- ・ 災害現場まで接近して飛行することも可能である。
- ・ 機体の整備、操縦者の育成、メンテナンス等に要する維持経費が少ない。

【有人航空機に対する劣後点】

- ・ 重量のある消防用の機材を積載することは困難である。
- ・ 市販のバッテリーの能力を考慮すると、1回の飛行時間として見積もることができるのは20分程度であるため、遠距離や広域な範囲での活動の場合は、複数機でエリアを分担する、もしくはバッテリーを交換しながら複数回飛行させることが必要となる。
- ・ 電波の通信状況によっては、活用の方法が限定される。

○自動航行

ドローンはGPS機能を利用し、事前に飛行範囲や飛行ルートを設定することで、操縦者が常時操縦することなく自動で飛行させる自動航行が可能である。自動航行時に使用するアプリでは、機体のカメラ設定・スペックを考慮したうえで設定を最適化し、自動で飛行範囲を生成するため、手動飛行では困難な飛行ルートや条件でも、効率よく飛行させることが可能となる。

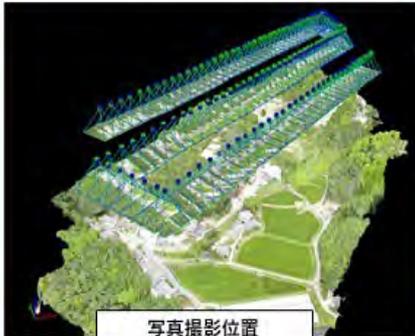
また、現地で飛行経路の微調整をしながら運用することも可能であるため、作業時間の短縮・効率化にもつながり、一度作成した飛行経路を繰り返し飛行させることも容易かつ正確に行うことができる。

なお、飛行経路の情報は離陸前にすべてドローンに記憶させるため、飛行途中で送信機との

通信が途絶えたとしてもそのまま飛行を継続できることから、自動航行は遠距離や操縦者が視認しづらい環境であっても、安全に飛行させることが可能であり、リスク低減にもつながるものである。

具体的な活用方法としては、一定の高度・スピードを維持しながら、飛行エリアを網羅するよう、正確なラップ率(画像の重なり)を確保して、鉛直方向に多数の写真を撮影しながら飛行することで、その撮影されたデータから、距離や面積を計測するだけでなく、GIS(地理情報システム)等と連携した二次利用が可能である。

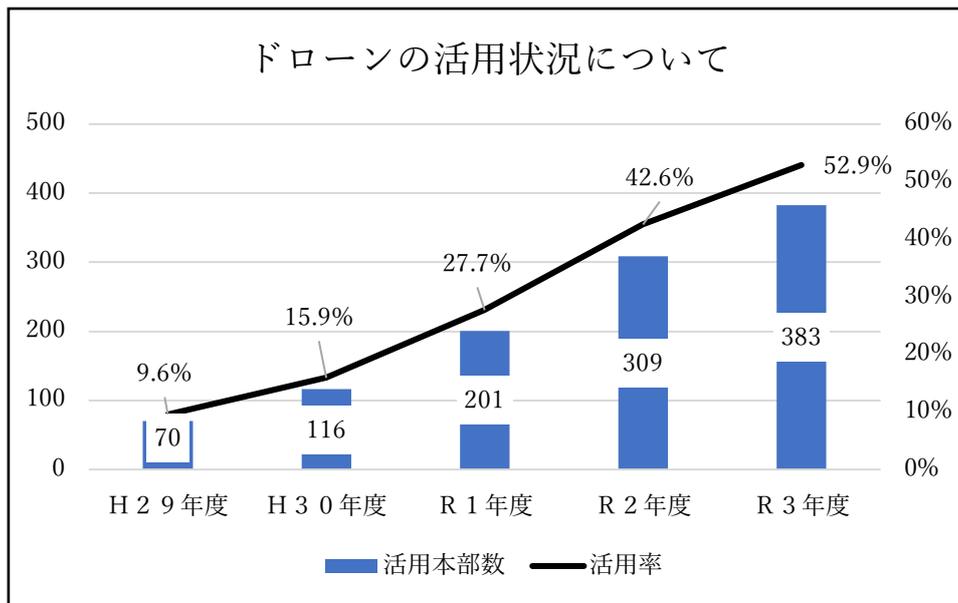
【事例】 自動航行による撮影とマッピングソフトの活用により崖崩れの状況を把握

概 要			
令和2年7月豪雨において、管内でがけ崩れが発生した。状況を把握するため、自動航行により撮影を行い、マッピングソフトで3D処理をし、がけ崩れの状況把握を行った。			
事例	 <p>解析後の3Dデータ</p>	<p>パソコン内で任意の場所に移動や拡大が可能で、測量もできる</p> <p>マッピングソフト 「PIX4D mapper」</p>	<p>天気 くもり</p>
	 <p>写真撮影位置</p> <p>自動航行により撮影した複数の写真から3D画像を作成</p>	<p>がけ崩れ箇所</p> <p>拡大</p> <p>DSM解析処理</p>	<p>機種名 Matrice210 RTK V2 マッピングソフト (PIX4D mapper) 処理用デスクトップパソコン</p>
			<p>装備 視覚カメラ (4K動画・1200万画素) 赤外線熱画像カメラ</p>
			<p>気温 26℃</p>
			<p>飛行時間 10分</p>
			<p>コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3Dソフトを利用する事で、再度ドローンで飛行する事無くパソコン上で様々な角度から確認することができ、測量なども行う事ができる。 ・高低差を色分けする事で、がけ崩れの状況も視覚的に判断できる。 ・3D処理するためには、高性能なパソコンが必要のため、署所間サーバーを利用し本部で処理を行っている。
		天草広域連合消防本部	

(2) 消防本部におけるドローンの活用

ア 消防本部における活用状況の推移(各年6月1日現在)

ドローンを活用する本部数は年々増加しており、令和3年6月1日現在、724本部中、383本部(活用率 52.9%)となっている。



※ 活用本部数には協定締結先や市長部局・消防団が災害現場でドローンを運用している場合も含まれる。

イ 災害現場における全国での活用累計件数(令和3年6月1日現在)

これまでに実際の災害現場でドローンを活用した実績のある288本部における災害種別ごとの累計活用件数については、下表のとおりである。

	項目	件数
活用累計 件数	火災(建物・山林等)	702件
	火災原因調査	1,896件
	自然災害(風水害、地震)	200件
	救助・捜索(山岳・水難事故)	861件
	その他	392件
	合計	4,051件

ウ 消防防災分野における活用用途

用途	概要	活用イメージ
火災対応	建物火災や林野火災発生時に、火災の拡大状況の確認、部隊の活動状況の確認等に用いる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 上空からの映像を地上部隊や災害対策本部等へほぼリアルタイムで共有する。 ● 延焼状況や部隊活動の全体像を俯瞰的に把握することで、部隊指揮を円滑に実施する。 ● 赤外線カメラを活用して、延焼状況や周囲への飛び火、地上から視認できない箇所の残火の有無を確認する。 ● 熱画像を確認することで、建物倒壊危険等を予測し、安全管理に寄与する。 ● 人が立ち入ることが困難な急峻地での林野火災において、火災状況の確認に活用する。
救助捜索活動	山間部や沿岸部における遭難事故発生時に要救助者の捜索に用いる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 部隊の進入に時間のかかるエリアに対して、先行してドローンを投入し情報収集を実施する。 ● 広い水面では、反射等により、沿岸部からの目視が困難な場合があり、上空から撮影することで有効的に捜索活動を実施する。 ● 広範囲の捜索範囲において効率的に上空から確認できる部分の捜索を実施。また、事前に飛行経路を設定し、自動航行させることで、限られた時間での捜索が可能となる。 ● 赤外線カメラにより、夕暮れや夜間であっても河川や山間部など、広範囲を迅速に捜索する。
情報収集	被害状況について早期に情報収集するとともに、活動エリア周辺の状況を把握、監視することで、部隊の安全管理にも活用する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 発生当初、何が起きているのか分からない現場で、ドローンにより俯瞰的に災害の全体像を把握する。 ● 二次災害のおそれがあり、消防隊員が容易に立ち入ることができないエリアに対する情報収集を実施する。 ● 火災原因調査において有効な画角で延焼、焼損状況を撮影する。 ● 広範囲が焼損した事案でも、マッピングソフトを活用し、迅速かつ正確に焼損面積を計測する。 ● 怪煙や揚煙行為に対して、いち早く状況を確認し、緊急性を判断する。 ● 催しものにおいて、自動航行により同じルートを定期的に行かせ警戒活動に活用する。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">広域災害対応</p>	<p>大規模災害時の広域的な被害状況を把握し、他機関との情報共有、活動内容の調整等に活用する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害初期において、ドローンで被害の全体像を迅速に把握し、災害対策本部等に配信することで、必要な部隊を効果・効率的に投入する。 ● 地図上に撮影画像を反映させ、被災前後で比較することにより、具体的な被害の確認や活動方針策定等に役立てることができる。 ● 広範囲かつ連続的に危険要因の監視が可能であり、土砂災害では作成したオルソ画像の分析により二次災害発生の危険性を予測する。 ● ドローン撮影映像を無線中継車経由でリアルタイムに指令室へ伝送することで、土砂災害の専門家からアドバイスを得る。
---	---	---

(3) 活用時に留意すべき事項

用途	留意すべき事項
共通 飛行前	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行前に飛行させるエリアの障害物や電波状況の確認、ホームポイントの設定位置、飛行プランについて、部隊内で共通認識を形成することが重要である。 ・ 航空法第 132 条の 3 の適用を受けて、ドローンを空港等周辺、緊急用務空域及び地上又は水上から 150m 以上の高さで飛行させる場合には、関係機関と調整した後、最寄りの空港事務所に対して航空情報の発行手続きを行い、航行する航空機の安全確保を図る必要がある。 ・ 飛行前チェックリストを作成し、それにより飛行直前の確認作業を確実に実施すること。 ・ 運用時間の長時間化や寒冷による放電などに備え、予備のバッテリーを多めに用意することが望ましい。 ・ 適切なホームポイントを設定するため、車両による搬送だけではなく、搬送車両の駐車位置から飛行開始位置まで、長距離を人力で搬送することも想定する必要がある。
共通 飛行時	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送信機での映像と、実際の機体の動きには時間差があるため、操縦者が送信機を注視せざるを得ないときは、補助者は機体の様子を観察し、こまめに操縦者へ報告すること。 ・ 操縦員への心理的ストレスを低減するため、衆人環視への対応に配慮する必要がある。 ・ 人家密集地等での活動では、第三者を危険範囲(飛行範囲)に立ち入らせないように、警戒区域の設定及び警戒要員の配置を考慮する。
事前準備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象の裏側を撮影しようとする場合、目視外飛行となる場合があることから、そのための訓練を事前に実施し、技能を確保すること。 ・ 送電線等の周辺では、飛行障害や通信障害が懸念されるため、管内の電波状況に関して事前の調査や情報収集は必須である。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信環境が良好である場合には、リアルタイムでの映像取得も可能であるが、画質が低下する。高画質での映像確認のためには、着陸した機体から抜き取った記録媒体を再生する機器が必要となる。 ・ 指令センター等で映像を確認する場合、受信した映像を公衆網に送信する機器、又は着陸した機体から抜き取った記録媒体を公衆網に送信する機器を介することが必要である。 ・ ドローンの飛行に際し、付近の住民にとっては、落下等の危険、騒音、プライバシーの侵害が特に心配・懸念されることを念頭に飛行させるべきである。 ・ 使用していない機体等の機材は、夏場の空調の効いていない車内や直射日光の当たる場所など、高温にさらされることのないよう配慮すること。

<p style="text-align: center;">火災</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災により現場周辺では上昇気流が生じ、気流の乱れが予想される。また、煙の中ではセンサーが正しく働かない可能性もあるため、ドローンが入らないよう、特に注意する必要がある。 ・ 機体が消火部隊の放水する方向に入らないよう、周囲の状況にも目を配りながら飛行させる必要がある。 ・ 操縦者には、高温の火煙等を避けた飛行、建物の裏側等の一時的に目視外となる飛行を行う技能が求められる。 ・ 建物の裏側へ回り込んだ際は、操縦信号の断絶も考えられる。 ・ 対象が中高層建物の場合、ビル風(剥離風、逆風、吹き上げ、吹き下ろし)や、付近の電波塔や5G アンテナによる電波干渉への注意が必要である。 ・ 飛行中の挙動には十分に注意を払い、不安定な状態になったときは、速やかにその場所から離脱させる等の対応が必要である。
<p style="text-align: center;">救助・ 捜索</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山間部においては、空中の障害物等への対応のほか、突風への対応、鳥による攻撃への対応等も必要となる。 ・ 橋桁の周辺部では風が巻く状況もあり、事前に訓練により経験を得ておくことが必要である。 ・ 位置情報を用いて自動航行による捜索も有効であるが、極力目視内での飛行となるよう、ホームポイントの設定位置や安全監視員の配置等の措置が必要である。 ・ 厳寒下では、低温によりバッテリーが消耗しやすくなる。そのため、例えばクーラーボックス等を用いて極端に冷却されないことがないように配慮する。
<p style="text-align: center;">情報 収集</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空法第 132 条の3適用外で飛行させる場合には、関係法令や条例により飛行が禁止されたエリアでないか事前に確認すること。 ・ 火災原因調査など、飛行前に時間的な余裕がある場合には、事前にドローンを何のために飛行させるのか、周辺住民に説示や広報を行い、理解を得られるよう配慮することも重要である。 ・ 警防調査で活用する場合は、後からどういったルートで飛行し情報収集をしたのかデータとして保存できるよう、自動航行が有効である。 ・ 定時的に、かつ広範囲の警戒活動を行う際は、警戒員と役割分担をしたうえで、自動航行機能を活用することが有効である。

広域災害	映像伝送	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初動期にあつては、まず災害の全体状況を把握する必要があることから、動画を撮影し、撮影された映像をいち早く災害対策本部等に配信することができる映像伝送システムを設けることが重要であり、公衆通信網が途絶した場合の方法についても、あらかじめ想定しておくことが望ましい。 ・ 映像伝送が可能な場合、必要に応じて、消防庁等への情報提供を行うことで、広域的な活動を円滑に行うことができる。
	目視外	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山間部での撮影では、通信状況が不安定になり、リアルタイムでの映像伝送ができない場合がある。したがって、映像確認のため、着陸した機体から抜き取った記録媒体を再生する機器と、公衆網を使って現地災害対策本部へ送信する機器も必要である。 ・ 地震、風水害等に起因する広域的災害への対応では、隊員が到達できない目視外のエリアでの活用が求められることに留意が必要である。 ・ やむを得ず山間部の目視外飛行を行う場合は、できる限り、送電線や樹木等の障害物が飛行経路上にかからないよう、地図上の情報だけでなく、可能な限り事前下見を行ったうえで飛行するルートと高度を設定する必要がある。
	自動航行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動航行のための飛行経路設定をする場合は、事前に数値地図を読み込ませる必要があるが、現地では公衆網が途絶している可能性があることに留意が必要である。
	オルソ画像作成	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作成したオルソ画像は地図上に重ね合わせることも可能であり、紙媒体に印刷等することで、可搬性が生じ、書き込み等も行えることから、現地災害対策本部での情報共有に有効である。 ・ オルソ画像の作成については、一定の資材や専門的な技能が求められることから、事前に自らで研修を受ける、もしくは技術等に習熟した者と協定等を締結しておくといった方法がある。
	航空運用調整	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場でヘリが高度を下げて飛行することが想定される場合は、緊急用務空域の設定を考慮する必要がある。 ・ 複数の機関がヘリやドローンを投入するような現場では、飛行計画の事前共有や航空運用調整が必要となる。 ・ ドローンを飛行させる空域は、当該飛行時間に航空機が低高度で活動しないことが明らかな空域に限ること。なお、そのためのルールについても、事前に定めておくことが望ましい。 ・ 都道府県災害対策本部等に航空運用調整班が設置された場合は、ドローン運航者は飛行の開始、終了時間、飛行空域などについて、航空運用調整班に事前に連絡し、了承を得たうえで飛行させること。 ・ 航空機が近接していることが確認された場合及び航空機運用調整班からドローン飛行空域への航空機の飛行情報が連絡された場合は、速やかに着陸させること。

<参考> 飛行時チェックリスト(作成例)

		項目	チェック	確認するポイント
飛行前 確認事項	機体外部	機体本体	バッテリー残量	機体、送信機のバッテリー残量を確認
			プロペラ	プロペラに折れや傷がないか確認
			モーター	モーターを手で回して異物が入り込んでいないか、異音がないか
			プロペラガード	プロペラガードに折れや傷がないか、機体への取り付け状態を確認
			機体外観	機体にひび割れや傷がないか
			スキッド(脚部分)	スキッドの状態確認
			ネジ	ネジに脱落や緩みはないか
			電源ON作動	送信機と機体の電源を入れ作動状況を確認
		ジンバル	ジンバル	ウォーミングアップ時にカメラが地面に触れないこと、ダイヤルでカメラをチルトできるか
	カメラ	カメラ映像	カメラ映像伝送に問題はないか	
	機体内部	機体ステータス	全体ステータス	赤エラーや<!>マーク等の表示がないこと
			フライトモード	送信機のモードスイッチが意図したモードになっているか
			最大飛行高度	状況に合わせて適切な高度(m)が設定されているか
			最大飛行距離	最大飛行距離(m)の把握
			GPS	GPS受信状況
			コンパス	コンパスの状態を把握(必要に応じてキャリブレーション)
			IMU	IMUの状態を把握(必要に応じてキャリブレーション)
			ESCステータス	ESCステータスの状態を把握
			ビジョンセンサー	ビジョンセンサーが正常に働いているか把握
			送信機モード	モード1、モード2の設定状態
			送信機バッテリー	送信機のバッテリー残量
			無線チャンネル品質	無線チャンネル品質の状態
			機体バッテリー残量	機体のバッテリー残量(%)を把握
			機体バッテリー温度	機体のバッテリー温度(°C)を把握
		MCパラメーター	RTHの高度	状況に合わせてRTHの高度が適切に設定されているか
			コンパスキャリブレーション	コンパスキャリブレーションの実施
			フェイルセーフの種類	状況に合わせてフェイルセーフを適切に設定しているか
		送信機	スティックモード	モード1、モード2の設定状態
		映像伝送	チャンネル品質	無線チャンネル品質が飛行可能な電波環境か
		バッテリー	セルバランス	セル間の電圧差が0.2V以下か
重度のバッテリーアラーム			バッテリーアラームの残量(%)を把握	
低電圧警告	低電圧警告(%)を把握			
飛行前	プロペラ取り付け状態		モーターが回らないよう手で固定し、プロペラがロックされているか、ガードや機体への干渉がないか	
	周辺環境	天候	飛行に影響しない天候か	
		風速	飛行に影響しない風速か	
安全確認	離陸直前	前後左右上下	周辺(前後左右上下)の安全確認	
		プロペラ	モーター始動時は周囲へプロペラを回す旨を周知	
		アイドリング状態	風切り音に異音がないか	
	アンテナ	アンテナの向きは適正か		
飛行開始時	離陸直後に前方移動	離陸ポイントから前方へ移動させ安全距離を確保		
		舵打ちチェック	前後左右上下、左右回転、すべての舵の動作を呼称しながら確認	
飛行後	着陸時 安全確認		着陸ポイント周辺の安全を十分に確認	
	着陸直後	機体本体	電源OFF	着陸後すぐに機体の電源をOFF
			モーター温度	モーターに手で触れ、極端な温度差はないか
			プロペラ	プロペラに折れや傷がないか確認
		機体各部	飛行前機体外部の確認項目を同様に実施	

(4) 上空からの撮影に係る留意事項

いわゆる「4K」画像(3840×2160)は、ドローンにおいては、搭載する無線装置の伝送速度の問題から、画像容量を変換し伝送するためリアルタイムでは活用ができない。(※リアルタイムで活用できる映像は、ハイビジョン(1280×720)またはフルハイビジョン(1980×1080)映像が一般的である。)

なお、衛星通信(例:VSAT)は通信速度が遅い場合があるため、映像の伝送に想定以上に時間を要する可能性がある。一回の送信に要する通信時間を事前に確認し、4K 動画に固執して撮影せず、フルハイビジョンに画質を落として撮影することも効果的となる。

活用に際して「人」の判別をしようとする場合、高度とカメラ解像度によっては、人であることの判別が難しいことがある。動画撮影の場合、高度 150m からの撮影であればかろうじて検知することが可能となるレベルである。高度 50m からの撮影であれば「人」として認識できるが、空中の障害物等への注意が必要となる。なお、これは画像判別に有利な条件下でのケースであり、可視光映像で、人物と背景が同系色であったり、霧がかかっていたりすると、同じ飛行高度でも判別は難しくなる。

また、撮影した画像や動画のデータは個人情報に該当する可能性があることから、適切に管理される必要がある。

【オルソ画像について】

「オルソ画像」とは写真上の像の位置ズレをなくし、地図と同じく真上から見たような傾きのない正しい大きさと位置に変換(正射変換)された画像のことを言い、正確なオルソ画像の作成には、機体の緯度経度情報及び高度が記録された連続写真(飛行方向に概ね 80%、飛行方向と直行方向に概ね 60%ずつ重複して撮影)が必要となる。

そのため、自動連続撮影機能が可能なカメラ又は飛行しながら連続的にシャッターを切って撮影を行うことができるカメラを搭載することが必要となる。

なお、撮影間隔については、画角、高度及び速度によって変化するが、地形や状況によっても異なることに留意する必要がある。

オルソ画像を作成するには、撮影された画像を計算用のコンピューターに送付し、一枚の画像として結合処理をする必要があり、時間を要する場合がある。

1 回の飛行による撮影範囲を数十分でオルソ画像にできる技術及び機器を有している事業者や、作成したオルソ画像を利用して詳細地図のようにスマートフォンで自己位置と共に確認できるデータを作成できる事業者もあることから、そうした事業者と災害時協定を締結することも考えられる。

(5) 活用用途に応じた性能・機能の確保

消防本部、消防団及び都道府県・市町村の防災部局では、どのような用途にドローンを活用するかをあらかじめ想定したうえで、必要な機体や機能、関係機材を検討し、調達することが重要である。

なお、運用に際しては、突然の機体トラブルや定期メンテナンス、訓練や行事など多用途への活用を考慮すると、いつ、どこで起きるか分からない災害への対応に万全を期するには2機以上を確保するとともに、災害の状況によっては同時に複数機を投入することや、長時間の活動に備えてバッテリーを多めに用意することも考慮すべきである。

災害対応のために求められるドローンの性能や機能については、各機関の飛行目的、地勢、その他地域の実情に応じたものとなるべきであり、統一することは困難であるものの、これまでに蓄積された活用事例等を踏まえ、参考例として以下に示す。

ア 共通事項

安全性の確保及び着実な運用を図るため、仕様としては一般的に次のような性能や機能が求められる。

事 項	性能・機能
機体	<p><性能></p> <ul style="list-style-type: none">・ 耐風性(例:風速 10m/秒で飛行が可能)を備えること。・ 防水性(例:防水性能等級3以上)を備えること。・ 真夏及び真冬でも安定して動作すること。・ 機体に、飛行及び制御に関するデータを記録するフライトレコーダーを備えること。・ IMU(慣性計測装置)、GPS 及び電子コンパスを用いて制御を行うことが望ましいこと。・ IMU 及び電子コンパスについては、ユーザーが、これらのデバイスのキャリブレーション(初期化操作)を行える設計であることが望ましいこと。 <p><操縦></p> <ul style="list-style-type: none">・ 操縦装置のスロットルを中立としたときに、機体はその位置にとどまること。・ 目視内飛行において機体と操縦装置の通信が途絶した場合に、その地点において静止する機能又は離陸地点上空に安全な経路で自動回帰する機能を有すること。 <p><機体情報></p> <ul style="list-style-type: none">・ 目視内飛行時には、GPS 等の受信状態、バッテリーの残量(電圧)、機体位置などの状況が常に地上の操縦装置に伝送され確認できること。

	<p><運用上必要な事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上空の機体を地上からでも機体の位置や方向が分かるよう LED ライト等を備えること。 ・ 組み立てに際して手袋を着用しても容易に組み立てが行えること。また、組み立てに必要なネジ類は容易に落下しないこと。 ・ 機体の大きさについては、ドローンの活用用途に応じて、可搬性と耐候性等とのバランスを考慮すること。 ・ 機体性能(耐風性、耐水性、安全性確保等)について、適切な検査方法により検査を行うこと。 <p><セキュリティ対策></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行情報の外部漏洩防止措置がなされていること。 ・ 撮影記録情報等の外部漏洩防止措置がなされていること。 ・ 操縦不能や乗っ取り等による業務継続性の逸失防止に関する措置がなされていること。 	
取付装置	<p><ジンバル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安定した動画像を得ることができるよう防振性を有するジンバルを設けること。 ・ 防水性(例:防水性能等級3以上)を備えること。 	
搭載するカメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動画撮影が可能で、撮影した動画を現場活動で有効に活用できること。 ・ 防水性(例:防水性能等級3以上)を備えること。 	
付属品	送信機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事設計認証もしくは技術適合証明を取得した設備であること。 ・ 防滴仕様であることが望ましい。 ・ モニター覆い(昼光の反射を防ぐことができるもの)を有すること、又は輝度の高いモニターを備えること。 ・ 充電式のモニターにあっては、バッテリーが容易に交換できること。 ・ 送信機のモニター映像を外部モニターへ出力できる端子(HDMI等)を有すること。
	地上設備	<p>(映像確認用モニター)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 操縦者以外の者が撮影中の映像を確認できるサイズであること。
	予備部品 (消耗品)	<ul style="list-style-type: none"> ・ バッテリーは想定される活動時間の2~3倍程度飛行が可能となる数を確保することが望ましい。 ・ バッテリー充電器は、バッテリーを2式以上同時に充電できることが望ましい。 ・ プロペラは経年劣化により硬化し、飛行するほどに損耗しやすい消耗品であるため、新品を常備しておくこと。

	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロペラガード(取り外し可能なもの) ・ フライトシミュレーションツール(実機操作と同等のプロポを含む。) 又は操縦訓練用として使える小型のドローン
収納ケース	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本体及び付属品を収納できる、防塵、防水及び耐衝撃性に優れ、内部は収納物をウレタン等により外部衝撃から保護できる専用ケースであること。 	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ サングラス ・ 風向風速計 ・ 双眼鏡(安全管理のために周辺の状況を確認するために用いる) ・ ホームポイントを明示するためのマット等 ・ 照明装置 ・ ポータブル発動発電機 	

イ 用途別事項

活用用途別に、共通事項に加えて装備することで、より効果を発揮する機能等について、参考として提示する。

事 項		性能・機能	火 災	搜 索	情 報	広 域
ドローンの性能		(自律性) ・ 離陸前に指定した目視外の飛行経路に対して自律飛行(自動航行)できること。 ・ 通信が途絶した場合に自動で離着陸する機能を有すること。		◇ ◇		○ ○
取付装置	ジンバル	・ カメラの向きを地上から無線で2軸以上を制御する機能を有すること。	◇	○	○	◇
積載品	カメラ	・ 操作により高倍率ズームできる機能を有すること。	◇	○	○	◇
		・ 熱画像撮影機能を有すること。	○	○	◇	◇
		・ オルソ画像を作成できる機能を有すること。			◇	◇
		・ 複数のカメラを容易に交換できる機構を有すること。	◇	◇		
付属装置	無線操縦装置	・ カメラの制御のための装置が操縦装置と独立して装備されていること。	◇	◇	◇	◇
	地上設備	(通信装置、伝送システム) ・ 撮影した映像データを衛星通信網等により伝送する設備を設けること。	◇	◇	◇	◇
	自律飛行制御装置	・ 自律飛行の経路を設定する機能として、日本全国の住宅地図又は航空写真を備え、その地図上で経路を指定できること。 ・ インターネットに接続できない環境でも、地図表示が可能で、飛行経路を設定でき、自律飛行が行えること。		○ ○	◇ ◇	○ ○

凡例：○印＝推奨機能 ◇印＝平易な操作又は高度な活用に資する機能

(6) 運用体制の整備(飛行マニュアルの策定)

ドローンの飛行に関する安全を確保するため、消防機関ごとに飛行に係る実施体制等を取りまとめた「飛行マニュアル」を策定し、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ことから、以下に飛行マニュアル及び付随する様式等の作成例を示す。

記載事項	飛行マニュアルへの記載例
<p>目的・活用する災害 (どのような災害に対してドローンを活用するのかを示す。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全上、消防隊員等の進入が困難あるいは不適と判断される災害 ・ ヘリコプターによる活動が困難な地形・気象条件での災害 ・ 大規模な火災 ・ 被害が広範囲にわたる自然災害 ・ 遭難事故 ・ 現場指揮者等がドローンの活用を有効と判断した災害
<p>運用条件 (ドローンを運用する時間、気象条件等を示す。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日照時間内であること(ただし、必要な人員、機材を確保できる場合はこの限りではない)。 ・ 晴天又は曇天であること(ただし、使用機材が防水性能を有する場合はこの限りではない)。 ・ ドローンの耐風性に対して余裕のある気象条件(地上風速がカタログ値の概ね 1/2 程度)以下であり、機体の状況が安全に飛行できる状態であること。 ・ 飛行開始地点から目的地を経て飛行開始地点に戻るまでの往復の飛行時間が、ドローンの飛行可能時間に対して余裕のある時間であること。(カタログ値の概ね 1/2 程度とすることが考えられる。なお、積載量が多い場合や寒冷である場合などには飛行時間が短くなることに留意すること) ・ 設定した飛行経路について、安全に飛行できる状態であること。
<p>運用体制・運用要員</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローンの配置先、管理者、出動までの流れ ・ 原則として、3名体制で運用すること。(最低限、操縦者と安全管理者の2名で運用すること。) ・ 安全管理者は、飛行状態の異常監視、ドローン周辺の飛行障害(架線、鳥、有人航空機等)の確認、操縦者周辺の安全管理、他隊との連携などを実施すること。 ・ 操縦を行う者は、別に定める操縦技術等を取得し、別に定めるところにより飛行経歴、知識、能力を認められた者であること。

<p>遵守事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行予定場所周辺に第三者が立ち入らないよう、拡声器等により飛行を周知すること。 ・ 目視内での飛行を原則とするが、安全を確保できる場合に限り、目視外飛行も可とする。 ・ 飛行前の安全確認を飛行前チェックリストにより確実に実施すること。 ・ 突風の発生など、安全に飛行させることができなくなるような不測の事態が発生した場合は、即時に飛行を中止すること。 ・ 不必要な低空飛行、急旋回、急上昇、急降下など、他人に迷惑を及ぼすような飛行を行わないこと。 ・ 他の航空機には接近しないこと。 ・ 現場の状況に応じて、飛行中止基準を追加する必要があるか検討すること。 ・ 飛行中に異常を認知した場合は、速やかに飛行を中止し、機体を安全な経路を経て安全な場所に着陸させること。ただし、やむを得ない場合は不時着させ、又は空中でモーターを停止し遠方への喪失を防ぐこと。 ・ 航空局より許可・承認を受けた場合は、許可書又は承認書の写しを携行すること。
<p>飛行場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管内の災害対応については、原則として、あらかじめ通年での許可・承認を得ること。ただし、航空法第 132 条の 3 に基づく捜索救助に用いる場合であって、許可・承認のいとまがないときは、この限りでない。
<p>飛行の禁止場所 (管内の状況を鑑み、特に禁止すべき事項について示す。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空港関係施設及び飛行場外離着陸場周辺 ・ 発電関連施設周辺 ・ 鉄道、高速道路及び幹線道路周辺 ・ 集客施設周辺 ・ 防衛施設周辺 ・ 危険物施設周辺 <p>(※上記の場所であっても、施設関係者の承諾があり、安全が確保され、かつ、緊急やむを得ない場合は、この限りでない。)</p>
<p>注意して飛行させるべき事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送電線、電波塔等、強力な電磁波を発する場所での飛行 ・ 車両、船舶などの無線電波が輻輳する場所での飛行 ・ 鳥類が衝突するおそれのある場所での飛行 ・ 地形や高層建物等により、気流が乱れやすい場所での飛行 ・ 酷暑又は極寒下での飛行(メーカーの推奨温度範囲を確認)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衆人環視状況下での飛行(操縦者への心理的ストレス) ・ 妨害電波による操縦障害
運用上の留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 操縦者は、視界の確保のため、必要に応じ、サングラスや防塵メガネ等を使用すること。 ・ 市中で用いられる Wi-Fi 基地局と同一の周波数帯により操縦している場合、干渉が起これることに留意すること。 ・ 他隊と連携し、事前に情報を交換し、飛行計画を共有することで、安全で効果的かつ効率的な運用に配慮すること。
非常時の連絡体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人の死傷、第三者の物件の損傷、飛行中の機体の紛失又は航空機との衝突・接近事案が発生した場合には、速やかに東京(大阪)航空局保安部まで必要な事項を報告すること。夜間においては最寄りの空港事務所へ連絡すること。
点検・整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行前及び飛行後には点検を必ず実施し、結果を記録すること。 ・ 年1回又はメーカーの定める飛行時間で専門業者等による定期点検を実施すること。
訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 操縦者は、原則、指定場所において定期的に操縦訓練を行い、技量の維持に努めること。
飛行記録	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローンを飛行させたときは、飛行年月日、当日の天候、飛行させる者の氏名、飛行目的・内容、機種名、離着陸場所・時刻及び飛行時間・総飛行時間を記録すること。

<参考> 飛行マニュアル上の様式等（例）

【日常点検記録表（上空側設備）】

点検箇所		点検事項	飛行前	飛行後	備考(交換・調整)
機 体	フレーム	各アームに変形、損傷はないか。			
		モーター部分を持ち上げ、がたつきがないか。			
		ボルトの締め付け状態は適正か。			
	プロペラ (プロペラガードも含む)	各プロペラに変形又は損傷はないか。			
		取り付け方向は適正か。			
		取り付け状態は適正か。			
	モーター	軸ベアリングに異物が混入していないか。			
		軸ベアリングにがたつきはないか。			
		オイル切れによる異音はないか。			
		マウント部のボルトの締め付け状態は適正か。			
	操縦用信号受信機	アンテナに変形又は損傷はないか。			
		信号受信時のLEDの発光等は適正か。			
		取り付け状態は適正か。			
	GPS	GPSに変形又は損傷はないか。			
		キャリブレーションが適正に完了したか。			
		定点ホバリングが行えるか。			
	フライトコントローラー	ソフトウェアが正常にインストールされているか。			
		パラメーターは正確に表示されているか。			
	ケーブル	被覆に亀裂又は損傷はないか。			
		接続部分に緩みはないか。			
	コネクタ	端子部分に摩耗はないか。			
接触部分にショートスポットや腐食はないか。					
バッテリー	変形又は損傷はないか。				
	コネクタの状態は適正か				
	ケーブルの状態は適正か。				
	セルバランスは適正か。				
	充電量は適正か。				
		異常な温度上昇はないか。			
取 付 装 置	ジンバル	ボルトの締め付け状態は適正か。			
		作動状態は適正か。			
	カメラ	取り付け状態は適正か。			
		作動状態は適正か。			
	画像伝送装置	取り付け状態は適正か。			
		作動状態は適正か。			

凡例：良好＝シ 要調整＝A 要修理＝△ 取替＝× 締付＝T 清掃＝C

【日常点検記録表（地上装置）】

点検箇所		点検事項	飛行前	飛行後	備考(交換・調整)
送信機	無線操縦装置	変形又は損傷はないか。			
		各スイッチ及びスティックは適正に作動するか。			
		モニターの画面表示は適正か。			
		バッテリーの電圧表示は適正か。			
		機体の異常時に警報音を発するか。			
	状態表示装置 (P C)	作動状態は正常か。			
		画面表示は機体と連動しているか。			
		画面表示は適正な数値を指しているか。			
		方位は適正な方向を指しているか。			
		設定変更時に適正に表示しているか。			
映像確認用モニター	受信状態は適正か。				

凡例：良好=シ 要調整=A 要修理=△ 取替=× 締付=T 清掃=C

【運行記録表（機体ごとに作成）】

機体名：

飛行日	操縦者名	飛行目的	離陸場所	離陸時刻	飛行時間	累計 飛行時間	備考
			着陸場所	着陸時刻			

※飛行の安全に影響のあった事項については「備考」欄に記入すること。

4 維持管理

(1) 機体の登録

2、(3)に示したとおり、航空法が改正され、令和4年6月20日の施行日以降、重量100g以上のドローンは機体情報等を事前に国土交通省へ登録し、通知された登録記号を機体に表示しなければ、原則飛行させることはできない。

登録の有効期間は3年であり、新規登録時及び更新時には手数料も発生することから、機体ごとに登録手続と機体への登録記号表示、更新時期について、管理する必要がある。

[無人航空機登録ポータルサイト](https://www.mlit.go.jp/koku/drone/) <<https://www.mlit.go.jp/koku/drone/>>

(2) 維持管理上の留意事項

プロペラ、モーター、バッテリーなど飛行時間や経年に応じて交換が必要となる部品があるが、ドローンとしての安全性を確保するため、メーカーの推奨する時期・方法によって維持管理することが必要である。

なお、消防庁が緊急消防援助隊無償使用資機材として供している機体等についても、維持管理に要する経費は配備先自治体等で負担する必要があることから、その旨、留意されたい。

(3) 損害賠償保険

ドローンには安定して飛行するため、安全装置として、各種センサーが搭載されているが、次節で触れるとおり、接触や墜落といったリスクについて、十分に理解しておく必要がある。

近年では万が一への備えとしてドローン保険に加入しておくことが一般的になっており、国土交通省へ許可・承認の申請をする際には、加入している保険についても記入することが求められる。

保険の内容について、一例としては機体保険及び人・財に対する損害賠償保険(例:人・財に対する補償の合計額を10億円、5億円など)で対応しているケースが挙げられるが、各本部の活用方法、飛行エリアにおけるリスク、機体の性能等を総合的に判断し、必要な保険契約を結んでおくことが肝要である。

また、保険契約上、一般的にメーカーの推奨する時期・方法でのメンテナンスの実施などを行うほか、飛行に関する法令や内規の遵守が必要となる。

<契約例> ドローンの業務利用における保険

① 動産保険

墜落や衝突等によるドローンの機体に生じた損害

② 施設所有(管理)者賠償責任保険

ドローンを使用し業務上の不注意で生じた事故で他人や財産を損壊した場合に、法律上の損害賠償責任を負担することによって被る損害

5 リスクマネージメント

(1) アクシデント事例

ドローンが本来備えている機能がうまく働かない場合、ドローンが操縦者にとって想定外の挙動を示すことがある。想定外の挙動があった場合は、落下により他者への被害を起こさないことを最優先し、慌てずにゆっくりと機体を着陸させることが求められる。

したがって、操縦者はドローンの構造や機能、仕組みについて理解するとともに、これらに影響を及ぼす可能性のある環境的要因について、理解を深めておくことが必要である。

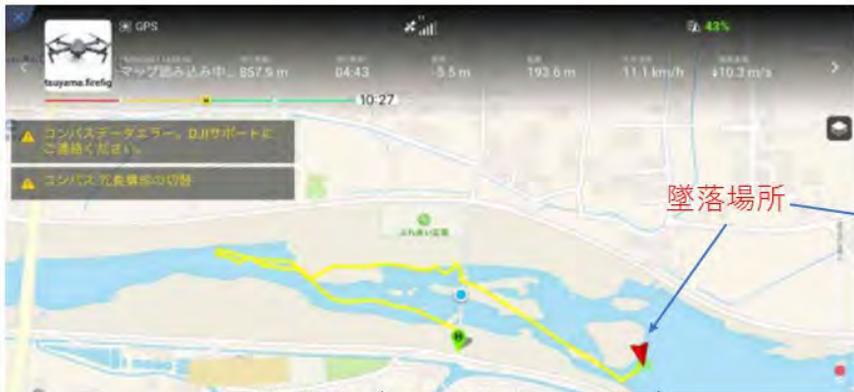
下表は、これまでに全国の消防本部等から情報提供されたアクシデント事例をまとめたものである。

飛行条件・要因等	事 例
＜水上（河川、湖、海面）飛行時＞	・ 河川で飛行中、機体が発生させる風が水に反射し一時操縦者の意図に反する動きをし、枝に機体が接触
	・ 海での水難事故捜索活動中に操作不能となり、海面へ墜落
＜離着陸時＞	・ 離着陸時、横風により機体が傾きプロペラを損傷
	・ 自動帰還中、風にあおられ、樹木に接触し墜落
	・ 着陸時にダウンウォッシュによるランディングマットの巻き上げや機体の傾き
	・ 屋内で検知システム等を停止させた飛行訓練で、着陸時に機体が不安定となり、スロットル操作を誤り機体が急浮上し壁体に衝突
＜GPS、電波不感＞	・ 屋内訓練時、GPS モードが不能となり、壁に衝突
	・ 屋外で遠距離飛行中、GPS 不感となり立木と接触、墜落
	・ 操縦用の無線と近い周波数帯の電波（例：トラック無線、Wi-Fi など）や、送電線近傍で発生する電磁波の発生により制御困難
	・ 山間部や高層ビル等が多い環境で GPS 信号の補足ができなくなり、一時的な制御不能（意図せず大きく旋回するなどの挙動）
＜機体、バッテリー関係＞	・ Ipad 及び機体のソフトウェアの未アップデートにより始動できず
	・ システムのアップデート後の試運転で、プロペラが止まり落下
	・ 自動帰還中、突然バッテリー残量低下が表示されると同時にモーターが停止し、機体が墜落
	・ バッテリーが劣化（膨張）により飛行中に離脱（推定）したことによる墜落
	・ バッテリー低下アラームが作動後、地上約 30cmの高さから右上方へ上昇し操縦不能、施設の天井に衝突
	・ センサー異常により体育館天井の梁にドローンが衝突

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 急激な温度変化が生じる場所(海陸間の移動時、太陽光パネル上の飛行、日照状態に差がある空地等)で、意図せず急上昇・急下降 ・ 画像検出型の衝突防止センサーを有する場合に、細い枝、電線又は透明な物体を検知することができずに衝突 ・ 赤外線型の衝突防止センサーを有する場合に、霧の中に入った際、障害物と認識して動けなくなった。 ・ 広いアスファルト上など、上空から見た際に変化のない場所において、挙動が不安定になった。
<ヒューマンエラー>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 訓練中にプロポスイッチの設定間違いにより、離陸に失敗 ・ 目視の範囲内であったが機体を見失い、付近の木に衝突、墜落 ・ 消防署敷地内訓練塔のワイヤーにプロペラガイドが接触 ・ 防水性能を過信したことによる不具合 ・ 電源接続状態でバッテリーを交換したところ、意図せず機体が上昇し周囲の建物に衝突 ・ 屋内で飛行中(GPS オフ)に旋回により正位ではないところ、操作を誤り壁体に接触し墜落 ・ 対面飛行時に操作ミスにより外壁に衝突
<災害対応時>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山中での捜索事案対応時、目視外自動飛行中に機体墜落 ・ 捜索事案で飛行中、高電圧線の影響か P モードから ATTI モードへ切替わり障害物に接触、墜落 ・ 冬季での捜索活動の際、低温によりバッテリー電圧が下がり墜落 ・ 水難救助事案で捜索中、桁下空間を通過したところ風に煽られ操作不能となり壁面に衝突 ・ 山間部の調査中、機体を見失い、機体センサーのアラームが鳴ったものの、速度が速すぎたため立木に接触 ・ 山間部での乱流により姿勢制御困難
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型鳥により攻撃され、部品の損傷などにつながるおそれがあった。

【事例】 飛行中に発生したアクシデント

概要					
1.湖上（水面上）を飛行させた場合に地上面を認識できず落下 2.HDMI出力端子にてモニターへ画像出力を行った際の映像伝送のロス					
事例	 <p>1. 湖面を地上面と認識できずセンサーも反応せず水中に落下した。（推測） スティックは下降させていないのをフライトログで確認。 高度8m程度から揚力を失い落下。 目視では高度5m程度であった。 メーカー等に問い合わせたが原因不明</p>				
	 <p>2. スマート送信機での画像出力方法</p>				
<table border="1"> <tr> <td>機種名</td> <td>DJI MAVIC 2 ENTERPRISE</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>スマート送信機のHDMI出力端子を使用し映像をリアルタイムでモニターに出力でき現場で監視員をおき複数で確認できる。インターネット回線を利用した画像伝送のシステムはあるが費用が高額である。ただし、画像出力に電力が消費するせいか伝送距離が極端に短くなる。</td> </tr> </table>		機種名	DJI MAVIC 2 ENTERPRISE	コメント	スマート送信機のHDMI出力端子を使用し映像をリアルタイムでモニターに出力でき現場で監視員をおき複数で確認できる。インターネット回線を利用した画像伝送のシステムはあるが費用が高額である。ただし、画像出力に電力が消費するせいか伝送距離が極端に短くなる。
機種名	DJI MAVIC 2 ENTERPRISE				
コメント	スマート送信機のHDMI出力端子を使用し映像をリアルタイムでモニターに出力でき現場で監視員をおき複数で確認できる。インターネット回線を利用した画像伝送のシステムはあるが費用が高額である。ただし、画像出力に電力が消費するせいか伝送距離が極端に短くなる。				

概要													
河川に人影のようなものが見えたとの通報により、ドローンにより河川を捜索活動中（発生から二日後）、空中線に接近しすぎてしまい、操作不能になり墜落したもの。													
事例	 <p>墜落場所</p> <p>飛行経路（フライトレコーダー）</p>												
	 <p>墜落したドローン</p>												
<table border="1"> <tr> <td>天候</td> <td>曇り</td> </tr> <tr> <td>機種名</td> <td>DJI マビックプロ</td> </tr> <tr> <td>装備</td> <td>標準搭載カメラ</td> </tr> <tr> <td>気温</td> <td>23.5度</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>4分43秒</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>河川上空で捜索飛行を実施。当初、目視内飛行を行っていたがドローンが目視できなくなり、目視外飛行に切り替えた。その後、ドローンとの信号が途絶え、河川内に墜落したもの。原因は高圧電線に近づきすぎたことによるコンパスエラーにより機体制御不能になったと推測される。</td> </tr> </table>		天候	曇り	機種名	DJI マビックプロ	装備	標準搭載カメラ	気温	23.5度	飛行時間	4分43秒	コメント	河川上空で捜索飛行を実施。当初、目視内飛行を行っていたがドローンが目視できなくなり、目視外飛行に切り替えた。その後、ドローンとの信号が途絶え、河川内に墜落したもの。原因は高圧電線に近づきすぎたことによるコンパスエラーにより機体制御不能になったと推測される。
天候	曇り												
機種名	DJI マビックプロ												
装備	標準搭載カメラ												
気温	23.5度												
飛行時間	4分43秒												
コメント	河川上空で捜索飛行を実施。当初、目視内飛行を行っていたがドローンが目視できなくなり、目視外飛行に切り替えた。その後、ドローンとの信号が途絶え、河川内に墜落したもの。原因は高圧電線に近づきすぎたことによるコンパスエラーにより機体制御不能になったと推測される。												
 <p>河川状況</p>													

(2) 事故発生時の対応

- ・ 事故発生直後、けが人の手当て及び周囲の安全を確保する。
- ・ 必要に応じて最寄りの消防、警察に連絡する。
- ・ 機体は、周囲に延焼の恐れがない場所で一定時間(30分程度)安全を確認する。
- ・ 安全運航管理者は、土地管理者および施設管理者へ事故の報告を行う。
- ・ 国土交通省及び関係各所へ報告する。

万が一、ドローンの飛行による人の死傷、第三者の物件の損傷、飛行時における機体の紛失又は航空機との衝突もしくは接近事案が発生した場合には、ドローンに係る事故等の報告書(様式)を使用し、ドローンによる事故等の情報提供先一覧へ提出することとされている。

報告書(様式) <<https://www.mlit.go.jp/common/001118960.docx>>

情報提供先一覧 <<https://www.mlit.go.jp/common/001118959.pdf>>

【報告事項】

- ・ 飛行に関する許可等の年月日及び番号
- ・ 飛行させた者の氏名
- ・ 事故等の発生した日時及び場所
- ・ 機体の名称
- ・ 事故等の概要

<連絡先>

(平日9:00~17:00)

管轄区域	窓口	電話番号
東日本	東京航空局 保安部 運用課	03-6685-8005
西日本	大阪航空局 保安部 運用課	06-6949-6609
公海上	国土交通局航空局次世代航空モビリティ企画室	03-5253-8111 (内線 48675、48687)

(上記時間以外の時間)

夜間等の執務時間外における報告については、24時間運用されている最寄りの空港事務所に連絡することとなる。

(3) リチウムポリマーバッテリーの取扱い

多くのドローンで動力として使われているリチウムポリマーバッテリーは、高性能な一方で液漏れやショートが起こると非常に危険であり、過放電、過充電、不適切な温度での保存・使用、落下時の変形・衝撃等によって発火事故が発生した事例も有るため、メーカーの示すところにより管理することについて、十分な配慮が求められる。

管理に際しては、充放電を適切に行うことが必要である。特に満充電で長期(2週間以上)保存すると膨張劣化するおそれがあることから、バッテリーを最低限2つ用意し、一つは即応できるように満充電、もう一つは推奨電圧で保存しておき、定期的に電圧を入れ替えるようにするよう管理することが望ましい。

<バッテリーの取扱い例>

- バッテリーの保存に適切な温度は 22～28℃で、保存時は 60%程度の残量とし、満充電や過放電状態は避ける。
- 使用時のバッテリー温度は 25～40℃程度が適切であることから、極寒時は事前にゆっくりと温めておくことも必要である。
- 猛暑時は機体等を直射日光に当て続けられないこと、熱がこもらないように放熱、冷却すること、飛行中はできるだけホバリングさせずに、動き続けることによって冷却効果を与えることが大切である。

【事例】 市川市消防局におけるバッテリー管理要領

概 要					
市川市消防局では、バッテリー管理については、全てのバッテリーを満充電とせずに現場での充電作業も含めてバッテリー管理を行っている。					
<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン本体及びバッテリーについては指令課で保管（24時間365日空調管理ができるため） ・バッテリーについては、毎週月曜日に充電する。 ・MATRICE300の充電は、3セット（6個）中1セット（2個）のみ満充電と、他のバッテリーは60%維持とする。 ・MAVIC2の充電は、6個中2個を満充電とし、他のバッテリーは60%維持とする。 ・無人航空機のバッテリーを手動でフォームアップする場合はMATRICE300は4秒、MAVIC2は5秒でバッテリーのウォームアップが開始される。冬季に出動する場合は、出動前にウォームアップを実施する。 ・蓄電装置により現着後、満充電以外のバッテリーの充電を開始する。 ・60%から満充電にするのに約30分かかるため、現着直後から充電を開始する。 ・現場での充電は蓄電装置を使用する。 蓄電装置の仕様 ①蓄電容量2.2kwh②定格出力容量1500w③重量53kg					
事 例	バッテリー保護のためMATRICE300のバッテリーは、満充電から7日間使用されない場合、自然放電を始め、約6日で60%になる。				
	バッテリー保護のためMAVIC2のバッテリーは、満充電から10日間使用されない場合、自動で放電を始め、約3日で60%になる。				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>機種名</th> <th>DJI MATRICE300 DJI MAVIC2 ENTERPRISE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コメント</td> <td>ドローンのバッテリーは高額であるため、バッテリー保護については計画的に実施していく必要がある。</td> </tr> </tbody> </table>	機種名	DJI MATRICE300 DJI MAVIC2 ENTERPRISE	コメント	ドローンのバッテリーは高額であるため、バッテリー保護については計画的に実施していく必要がある。
機種名	DJI MATRICE300 DJI MAVIC2 ENTERPRISE				
コメント	ドローンのバッテリーは高額であるため、バッテリー保護については計画的に実施していく必要がある。				
市川市消防局					

6 運用人員・体制

(1) 運用主体の考え方

ドローンの運用にあたっては、自ら運用する場合と、ドローンを保有している団体等と協定等により、必要な飛行を行わせる場合が考えられる。

令和3年度のドローン活用状況調査では、ドローンを活用する383本部のうち、消防本部自らが運用するのは299本部、協定先が運用するのは61本部、市長部局または消防団が運用するのは23本部という状況である。

運用主体には、一般的に次のようなメリット・デメリットが考えられる。

	自ら運用する場合	協定等により運用する場合
災害対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急対応の際に活用できる。 ・ 活動場所の制約がない。 ・ 機微な情報の守秘が確実である。 ・ 現場対応のための人員又は搬送手段の確保が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 要請から対応まで時間を要することがあり得る。 ・ 現場に近い場所での活動に制約が生じる可能性がある。 ・ 個人情報や撮影後の映像の取扱いに留意が必要である。 ・ 必要な経費を支払えば人員、搬送等への配慮が不要となる。
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交換部品の手配、点検の実施、保険料支払い、保管場所の手配等を自ら行うことが必要となる。 ・ 操縦する者の技能維持や異動への対応が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行のときに必要な経費を支払うことは求められるが、日常的な維持管理は不要となる。 ・ 操縦する者については提携先で対処する。
手続き、法的責任	<ul style="list-style-type: none"> ・ 許可・承認の手続きを自ら行うことが必要となる。 ・ 飛行に伴う事故による損害に対し、自らが責を負う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 許可・承認の手続きは提携先で行う。 ・ 飛行に伴う事故による損害に対しては提携先で対処する。

(2) 消防本部が運用する場合

ア 人員体制

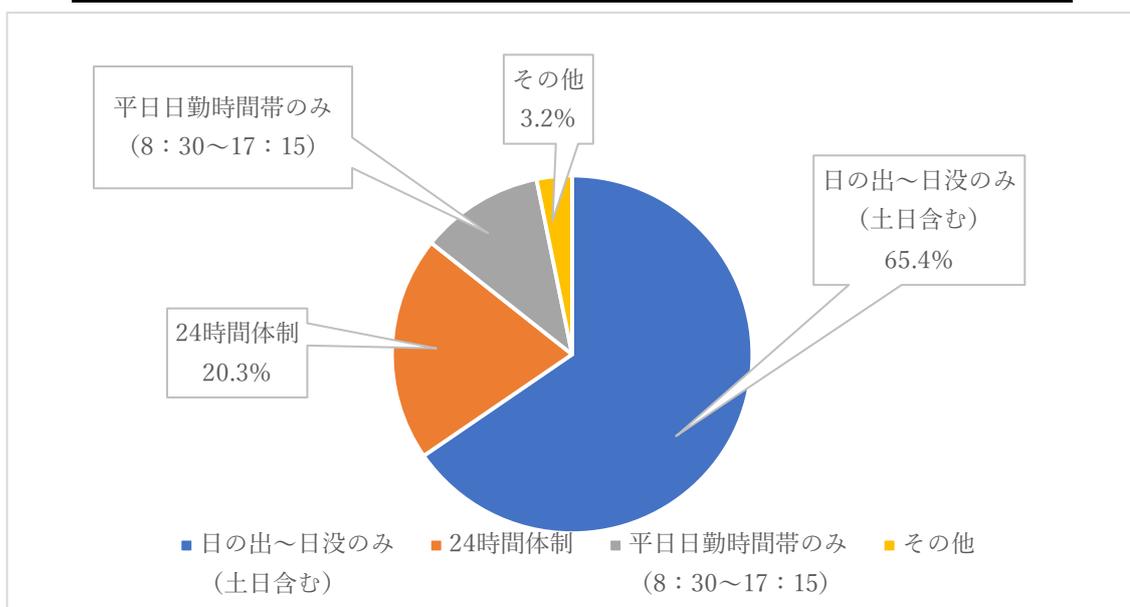
飛行にあたり、航空法上は1名で飛行させることも可能であるが、別に安全管理要員を確保し、最低限2名での運用体制とすることが望ましい。安全管理要員は、ドローンの飛行状態の確認及びドローンとその周辺における飛行障害(架線、鳥、有人航空機など)の状況等を確認するとともに、操縦者の周辺の安全状況の確認を行い、必要な指示を行うことが必要である。

また、カメラで撮影した映像をリアルタイムで活用しようとする場合には、映像の確認・操作のために別に1名を確保することが望ましい。

操縦者については、1回の飛行ごとに集中力が求められる一方で、衆人環視や災害現場ならではの喧騒により多大な心理的ストレスがかかることから、次の飛行までに十分な休憩時間(バッテリーの交換時間を休憩に充てるなど)を設けることが必要である。

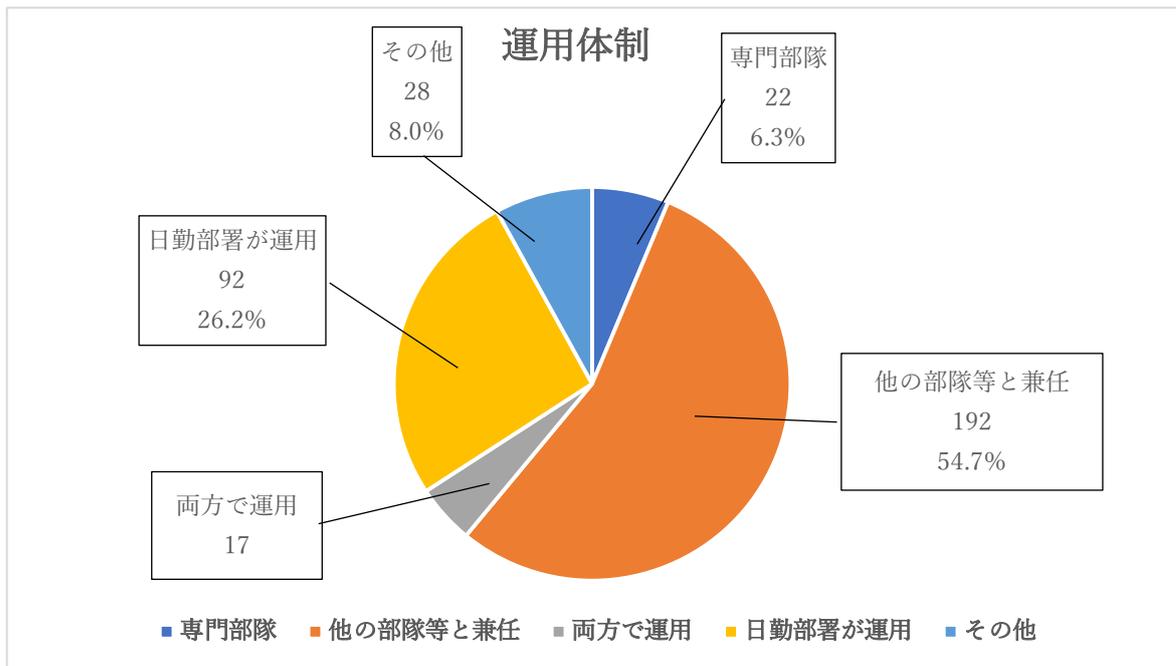
運用時間帯

時間帯	本部数 (複数回答あり)	割合
日の出～日没のみ (土日含む)	206	65.4%
24時間体制	64	20.3%
平日日勤時間帯のみ (8:30～17:15)	35	11.1%
その他	10	3.2%
合計	315	100%



運用体制

運用体制	本部数 (複数回答あり)	割合	具体的な部署名
専門部隊	22	6.3%	消防課、警防課、協定先など
他の部隊等と兼任	192	54.7%	指揮隊、消防隊、救助隊、火災調査担当など
両方で運用	17	4.8%	警防課（日勤）と消防署（隔勤）など
日勤部署が運用	92	26.2%	警防課、予防課、総務課など
その他	28	8.0%	ドローン知識等がある個人が対応など
合計	351	100%	



イ 技能を確認、維持するための方策

消防防災機関において、職員等がドローンを飛行させようとする場合、一般的には、次のいずれかにより、飛行に必要な技能を有していることを確認できる手段を確保することが必要である。なお、機体の通信方法によっては、電波法上の資格が必要となるため、留意が必要である。

- ① 技能認証等を実施する民間団体の講習等を受けて技能認証等を得ること。

これに係る経費は一般的には、特殊車両についての免許取得費用等を参考として、消防機関が負担している。

- ② 飛行能力を適切に有していることを確認できるだけの体制を整え、それにより消防機関内での教育を実施すること。

地域の状況によっては、都道府県の消防学校において、上記②の体制を整えて必要な講習を行う、あるいは上記②の体制を整えた消防機関に職員等を派遣し、必要な講習を受けさせる。

<消防機関内で教育を実施する場合の例>

項 目		内 容(例)
指導者の要件		何らかの技能認証等を受けているか、同等の能力を有していること。 ※技能の向上や新しい知識を把握できるよう、一定期間ごとに外部機関による研修を受けること。
カリキュラム	座学及び練習機の飛行	目標:ドローンの基礎知識及び基本的な操作要領を身につける。 概要:「ドローンの概要」「航空法」「飛行マニュアル」を説明する。 会議室等で練習機(小型ドローン)を飛行させる。 ※ 説明事項の理解、練習機の飛行の安定性について、指導者及びその上司の確認を受けること。
	練習機の飛行	目標:応用的な操作要領を身につける。 概要:屋外、体育館等の広い空間で、操縦者から見て側面・対面飛行等を実施し、応用的な飛行を行う。トラブルに対応できるような訓練を行う。 ※ 飛行の安定性について、指導者及びその上司の確認を受けること。
	実機での飛行	目標:実機での操作要領及び安全管理要領を身につける。 概要:機体の組み立て、分解、点検、積載品の搭載を実施する。 災害対応用の実機を用いた飛行を実施する。 ※ 機体の組み立て等の確実性や飛行の安定性、現場での安全管理要領について、指導者等の確認を受けること。
	応用飛行	目標:応用的な操作要領を身につける。 概要:自動飛行のルート設定から飛行まで、1人でできるようにする。

知識・技能の確認内容（例）

【座学、点検整備】

氏名：

項目	内容	判定
関連法令等	1 ドローンについて	良・否
	2 航空法等の規制について	良・否
	3 緊急消防援助隊について	良・否
	4 運用機体について	良・否
	研修時間：概ね1時間程度	
点検整備等	1 機体の構造	良・否
	2 付属資機材等	良・否
	3 ドローンの原理・基礎	良・否
	4 機体部品の取り付け、取り外し	良・否
	5 付属資機材の取り付け、取り外し	良・否
	6 点検要領	良・否
	研修時間：概ね2時間程度	

【飛行技能】

氏名：

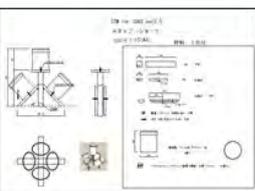
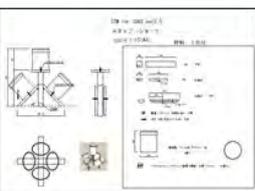
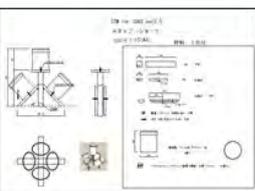
場所：

事項	内容	基準	判定	
1	離陸	安定して、目の高さまで離陸させる。	—	良・否
2	動作確認	各舵の動作確認を確実に実施できる。	—	良・否
3	ホバリング	概ね目の高さで安定させる。	20秒以上	良・否
4	上昇	概ね5mの高度まで安定して上昇できる。	10秒以内	良・否
5	下降	上昇後、概ね目の高さまで安定して下降できる。	10秒以内	良・否
6	横移動	機首方向を変えずに、右の指定位置まで移動し安定させる。	1.5m以内	良・否
7		機首方向を変えずに、左の指定位置まで移動し安定させる。	1.5m以内	良・否
8	機首方位転換	安定して360°の時計回りができる。	10秒以内	良・否
9		安定して360°の反時計回りができる。	10秒以内	良・否
10	4点移動	機首方向を変えず指定した4点を時計回りで安定移動させる。	各点1.5m以内	良・否
11		機首方向を変えず指定した4点を反時計回りで安定移動させる。	各点1.5m以内	良・否
12	対面ホバリング	安定して対面でホバリングができる。	10秒以上	良・否
13	横向きホバリング	機種を右へ90°回転させてホバリングができる。	5秒以上	良・否
14		機種を左へ90°回転させてホバリングができる。	5秒以上	良・否
15	着陸前ホバリング	安定した着陸の準備ができる。	20秒以上	良・否
16	軟着陸	機体をバウンドさせずに静かに着陸させることができる。	—	良・否

※ 概ね4時間以上の訓練の後に技能の確認を行うこと。

【事例】 消防本部における技能教育、維持・向上に関する取組

概要						
「操縦者養成計画」を策定し、国の登録を受けた民間講習機関が実施する講習を活用しながら、操縦者の養成に取り組んでいる。						
事例	<p>① 指導者の養成 年間2名の者を民間講習機関へ派遣し、「操縦技能と安全運航管理者証明」を取得させている。</p> <p>操縦技能講習</p>  <p>【基本操作】 【夜間飛行】</p>					
	<p>② 操縦者の養成 ①の指導者を中心として、本市独自のカリキュラムを用いた研修により、操縦者を養成している。</p> <p>【研修内容】 (1)座学 3時間 (法規制、飛行原理、気象、安全管理など) (2)実技12時間 (基本操作、目視外飛行など)</p>					
	<p>座学</p>  <p>実技</p> 					
	<table border="1"> <tr> <td>機種名</td> <td>訓練機体 DJI PHANTOM 4 (栃木県消防学校保有)</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>10時間以上の実技研修を実施</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>栃木県消防学校に協力いただき、同校の敷地と保有するドローンを借用し実技研修を実施している。</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">宇都宮市消防局</p>	機種名	訓練機体 DJI PHANTOM 4 (栃木県消防学校保有)	飛行時間	10時間以上の実技研修を実施	コメント
機種名	訓練機体 DJI PHANTOM 4 (栃木県消防学校保有)					
飛行時間	10時間以上の実技研修を実施					
コメント	栃木県消防学校に協力いただき、同校の敷地と保有するドローンを借用し実技研修を実施している。					

概要							
無人航空機操縦技能の維持・向上について、N I S T が提唱する操縦者評価メニューが最適と判断。必要となる機材を作成し、試験的に導入した。							
事例	<p>無人航空機の操作員に対する操縦技能訓練方法の検討</p> <p>当本部では、操作員認定を受けた者に対する操縦技能の維持・向上に関するカリキュラムがなく、N I S T が提唱する操縦者評価メニューを試験的に導入した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 安全かつ簡便に目視外飛行の訓練が可能。 2 災害現場における運用に近い感覚で訓練できる。これは、従前の継続訓練方法（目視+基本操作）では実現できなかった。 3 ドローン運用アドバイザー育成研修で得られた知見を織り交ぜ、より効果的な操縦技能訓練を構築したい。 						
	<table border="1"> <tr> <td>機種名</td> <td>DJI Mavic 2 Enterprise DUAL</td> </tr> <tr> <td>装備</td> <td>標準搭載カメラ</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・機材1セット作成で費用6万円程（以外に高くついた） ・製図ソフトウェアJWW ・ご要望あれば、設計図（JWW or PDF）差し上げます。 ・目視外訓練イメージ（動画）はこちら↓ </td> </tr> </table>	機種名	DJI Mavic 2 Enterprise DUAL	装備	標準搭載カメラ	コメント	<ul style="list-style-type: none"> ・機材1セット作成で費用6万円程（以外に高くついた） ・製図ソフトウェアJWW ・ご要望あれば、設計図（JWW or PDF）差し上げます。 ・目視外訓練イメージ（動画）はこちら↓
	機種名	DJI Mavic 2 Enterprise DUAL					
	装備	標準搭載カメラ					
コメント	<ul style="list-style-type: none"> ・機材1セット作成で費用6万円程（以外に高くついた） ・製図ソフトウェアJWW ・ご要望あれば、設計図（JWW or PDF）差し上げます。 ・目視外訓練イメージ（動画）はこちら↓ 						
 <p>スパイラル (X=7m)</p>							
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">  <p>(Spiral) (Traverse)</p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">岩見沢地区消防事務組合消防本部</p>			 <p>(Spiral) (Traverse)</p>				
							
 <p>(Spiral) (Traverse)</p>							

※上記の操縦者評価メニューを実施する機材の図面については、資料5を参照のこと。

ウ 技能認証の有無による許可・承認申請手続の違い

【技能認証等を受けた場合】

国土交通省航空局ホームページに掲載されている「講習団体を管理する団体一覧」が発行した技能認証を証する書類の写しを提出することによって、飛行に関する許可・承認を受ける際の申請手続の一部を省略することができる。

掲載されているページは、<https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000042.html>中、「●飛行許可を受ける際の申請書類の一部を省略することができる講習団体等」を参照すること。

【上記団体によらずに技能を習得した場合】

許可・承認を受ける際の技能の証明に係る部分の手続きには、「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」にあるとおり、次に示す書類が必要となる。

- ・ 無人飛行機を飛行させる者に関する飛行経歴・知識・能力確認書(様式3)
- ・ 飛行方法についての承認を受ける場合、それぞれの方法ごとに、次の表に示す事項が確認できる旨を示すことが必要である。

飛行方法	適合性を確認する事項
DID 地区における飛行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。
第三者の上空で飛行 (許可・承認の審査要領(概要)より、第三者上空を飛行させないことが求められている。)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。 ・ 飛行の継続が困難になるなど、不測の事態が発生した際に、安全に着陸させるための対処方法に関する知識を有し、適切に対応できること。 ・ 使用する機体について、飛行を行おうとする日から遡って90日以内に、1時間以上の飛行を行った経験を有すること。
夜間飛行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 夜間、意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。
目視外飛行	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニターを見ながら、遠隔操作により、意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。 ・ モニターを見ながら、遠隔操作により、飛行経路周辺において安全に着陸させることができること。
多数の者の集合する催し場所の上空における飛行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。 ・ 飛行の継続が困難になるなど、不測の事態が発生した際に、安全に着陸させるための対処方法に関する知識を有し、適切に対応できること。 ・ 使用する機体について、飛行を行おうとする日から遡って90日以内に、1時間以上の飛行を行った経験を有すること。
危険物を輸送	<ul style="list-style-type: none"> ・ 意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。
物件投下(液体噴霧)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 意図した飛行経路を維持しながら飛行させることができること。 ・ 5回以上の物件投下の実績があること。 ・ 物件投下の前後で安定した機体の姿勢制御ができること。 ・ 必要な能力が無い場合には、物件投下の訓練を実施すること。

(様式3)

無人航空機を飛行させる者に関する飛行経歴・知識・能力確認書

無人航空機を飛行させる者 : ○○ ○○

確認事項		確認結果	
飛行経歴	無人航空機の種類別に、10時間以上の飛行経歴を有すること。	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否	
知識	航空法関係法令に関する知識を有すること。	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否	
	安全飛行に関する知識を有すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・飛行ルール（飛行の禁止空域、飛行の方法） ・気象に関する知識 ・無人航空機の安全機能（フェールセーフ機能等） ・取扱説明書等に記載された日常点検項目 ・自動操縦システムを装備している場合には、当該システムの構造及び取扱説明書等に記載された日常点検項目 ・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 ・飛行形態に応じた追加基準 	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否	
能力	一般 飛行前に、次に掲げる確認が行えること。 <ul style="list-style-type: none"> ・周囲の安全確認（第三者の立入の有無、風速・風向等の気象等） ・燃料又はバッテリーの残量確認 ・通信系統及び推進系統の作動確認 	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否	
	遠隔操作の機体※1	G P S等の機能を利用せず、安定した離陸及び着陸ができること。	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否
		G P S等の機能を利用せず、安定した飛行ができること。 <ul style="list-style-type: none"> ・上昇 ・一定位置、高度を維持したホバリング（回転翼機） ・ホバリング状態から機首の方向を90°回転（回転翼機） ・前後移動 ・水平方向の飛行（左右移動又は左右旋回） ・下降 	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否
	自動操縦の機体※2	自動操縦システムにおいて、適切に飛行経路を設定できること。	<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否
飛行中に不具合が発生した際に、無人航空機を安全に着陸させられるよう、適切に操作介入ができること。		<input type="checkbox"/> 適/ <input type="checkbox"/> 否	

※1 遠隔操作とは、プロポ等の操縦装置を活用し、空中での上昇、ホバリング、水平飛行、下降等の操作を行うことをいう。遠隔操作を行わない場合には「遠隔操作の機体」の欄の確認結果について記載は不要。

※2 自動操縦とは、当該機器に組み込まれたプログラムにより自動的に操縦を行うことをいう。自動操縦を行わない場合には「自動操縦の機体」の欄の確認結果について記載は不要。

上記の確認において、基準に適合していない項目がある場合には、下記の表に代替的な安全対策等を記載し、航空機の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないことを説明すること。

項目	代替的な安全対策等及び安全が損なわれるおそれがないことの説明

記載内容が多いときは、別紙として添付すること。

(3) 協定等により運用する場合

必要な技能を有している者が所属する団体等と提携し、必要な飛行を行わせる場合、一般的には、「災害時等への対応を約束」する契約ではなく、「協力」のための協定を求めることとなる。特にオルソ画像を活用する等の高度な使用をする場合、提携により運用することが効率的となる場合がある。

ドローンの活用により災害対応を円滑にするためには、提携関係者の双方が、実務に即した形で行われる訓練に参加し、対応手順や必要な技術要素の確認等を事前に行うとともに、相互の信頼関係を構築することが極めて重要である。

協定としては、次のような事項が規定される例がある。

事 項	協定内容の例
業務内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施する業務の内容を列挙する。
手続き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消防防災機関は、業務を依頼する際に、災害種別、業務内容、業務日時や場所等を書類によって示すこと。ただし、緊急の場合は口頭で連絡すること。 ・ 提携相手方は、速やかに実施可否を回答すること。 ・ 費用については、事前の取り決めに基づき緊急随意契約を締結し、必要な経費（人件費（技術料を含む。）、旅費、機材費、保険料等）を消防防災機関が負担すること。
飛行に対する配慮	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実施の際、消防防災機関は、ドローンの運行時間、運行範囲・高度等を関係機関に連絡すること。 ・ 飛行を行う者（以下「飛行実施者」という。）は、業務に関して、現場にいる警察官、消防職員その他関係機関職員から立ち退き、中止等の指示があった場合には、その指示に従うこと。 ・ 飛行実施者は、現場を確認した上で、安全な飛行経路を選定すること。 ・ 業務によって生じた、飛行実施者側従業員の負傷その他の事故に対する補償の責任は、飛行実施者が負うこと。 ・ 業務によって第三者に対して生じた損害賠償責任は、飛行実施者が負うこと。なお、飛行実施者の故意又は過失によらない損害についても、原則として飛行実施者により補償することが必要であるが、飛行実施者が加入する保険により補償される範囲を超える場合には、双方協議により対応すること。 ・ 飛行実施者は、業務に関して航空法、電波法その他の法令を遵守すること。
映像等の取扱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 撮影に伴う映像等の著作権は、消防防災機関に帰属するものとする。 ・ 飛行実施者は、活動上知り得た情報及び個人情報等を第三者に漏らさないこと。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提携相手方は、消防防災機関の行う訓練に積極的に参加すること。

7 消防防災分野における活用事例

(1) 火災対応

建物火災や山林火災発生時に、延焼状況や活動状況の把握に活用した事例

活用種別	概要	活動内容											
建物火災	住宅全焼火災の火災に対し、無人航空機を活用して空撮。上空からの焼損状況を撮影、焼き状況の確認を実施したもの。	空撮											
事例	 <p>火災現場 全景</p> <p>火災建物を周辺上空から撮影 ドローン以外では、撮影できない状況である。</p>		<table border="1"> <tr> <td>機種名</td> <td>PHANTOM 4</td> </tr> <tr> <td>装備</td> <td></td> </tr> <tr> <td>気温</td> <td>11.8</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>10分</td> </tr> <tr> <td>コメント</td> <td>周囲は住宅街で電線等も多く細心の注意を払い撮影を行った。</td> </tr> </table>	機種名	PHANTOM 4	装備		気温	11.8	飛行時間	10分	コメント	周囲は住宅街で電線等も多く細心の注意を払い撮影を行った。
	機種名	PHANTOM 4											
	装備												
	気温	11.8											
飛行時間	10分												
コメント	周囲は住宅街で電線等も多く細心の注意を払い撮影を行った。												
	 <p>火災現場 上空 真上から撮影</p>												
		伊賀市消防本部											

活用種別	概要	活動内容											
建物火災 (夜間)	令和3年市街地において夜間建物火災事案に無人航空機を飛行させ、全体情報収集及び安全管理飛行、支援飛行を実施した。現場指揮隊にモニターを設置し上空からの映像情報を伝送し、部隊運用、安全監視を行った。複数棟に亘る範囲で様々な角度から飛行を行い今後の参考となる事案であった。	捜索 救助支援											
事例	 <p>現場上空</p>	<table border="1"> <tr> <td>天候</td> <td>晴れ</td> </tr> <tr> <td>機種名</td> <td>DJI マトリクス200V2</td> </tr> <tr> <td>装備</td> <td>カメラ Z30、XT2</td> </tr> <tr> <td>気温</td> <td>曇り (小雨)</td> </tr> <tr> <td>飛行時間</td> <td>60分</td> </tr> </table>	天候	晴れ	機種名	DJI マトリクス200V2	装備	カメラ Z30、XT2	気温	曇り (小雨)	飛行時間	60分	
	天候	晴れ											
	機種名	DJI マトリクス200V2											
	装備	カメラ Z30、XT2											
気温	曇り (小雨)												
飛行時間	60分												
	 <p>赤外線映像</p>	 <p>指揮本部モニター</p>	 <p>プロボクリスタルスカイ赤外線</p>										
			<p>複数棟に亘る炎上火災に無人航空機を飛行させ、俯瞰情報、隊活動情報、飛び火警戒等様々な情報を、指揮隊に情報提供出来た事案であった。小雨や夜間での飛行に配慮しながら今後に繋がる飛行となった。</p>										
		松阪地区広域消防組合											

活用種別	概要	活動内容
山林火災	令和3年2月山林火災が発生、鎮火まで23日を要したもので、鎮圧後の残火確認と、消火隊員の活動を確認した。	残火確認
事例		天候 晴れ
		機種名 Matrice 200 V2
		装備 カメラ DJI Zenmuse Z30 (光学ズームカメラ)
		気温 22.3℃
		飛行時間 15分
コメント	<ul style="list-style-type: none"> ・入電後、早い段階で消防防災ヘリコプターを要請したため発災直後にドローンを飛行させることができなかった。 ・残火確認には赤外線カメラの必要性を強く感じた。 ・自衛隊、消防防災ヘリコプターの給油時間に合わせ短い時間で飛行させた。 ・山頂付近までドローンを搬送したので時間、労力を要した。 	
		足利市消防本部

活用種別	概要	活動内容
林野火災	林野火災にて延焼箇所の確認を実施した。	情報収集 空撮
事例		
	<p align="center">火災現場上空「湖対岸から飛行し撮影」 塘路湖（標茶町） 焼損面積395a</p>	
天候	晴	
機種名	DJI MAVIC 2 ENTERPRISE	
装備	可視光カメラ（標準装備）	
気温	7度	
飛行時間	15分	
コメント	<p>入林できる林道から延焼箇所までの距離が遠く延焼場所が確認できない状況。 煙は確認できるが出火箇所が特定できない状況であった。 湖の対岸からドローンを飛行させ出火箇所を特定した。 山間ではGPSがロストしやすいので注意して飛行した。</p>	
		釧路北部消防事務組合消防本部【北海道】

(2) 救助・捜索活動(山間部や水難救助における要救助者捜索)

山間部での遭難事故や隊員の進入が困難な場所での要救助者捜索活動に活用した事例

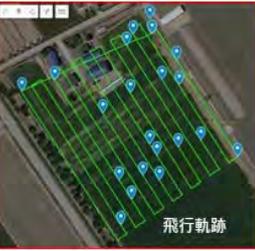
活用種別	概要	活動内容	
山岳救助	管内で発生した山岳救助事例に対し、ドローンを活用して活動を実施。県警ヘリ及び県防災ヘリ等との飛行エリア、時間等を調整し、地上からでは捜索活動を実施し辛い箇所に重点を置き、上空からの捜索活動を実施した。	要救助者捜索	
事例	 <p>外部モニターを使用し、複数人で確認</p> <p>ドローンを活用し、空撮及び捜索活動を実施</p>	 <p>捜索活動実施</p> <p>発生地点</p> <p>捜索地点</p> <p>約520m</p> <p>操縦員指揮所</p> <p>地上隊の捜索困難区域に重点を置き上空より捜索活動を実施</p>	<p>天候 晴 (要救発見時)</p> <p>機種名 MATRICE210</p> <p>装備 光学カメラ (Z30) 赤外線カメラ (XT2) 映像伝送装置 外部モニター (19型)</p> <p>気温等 18.6℃ 88%RH (発生時)</p> <p>飛行時間 計105分 9フライト (2日間)</p>
	 <p>現場指揮所において捜索範囲を決定</p> <p>捜索範囲を決定</p>	 <p>発見</p> <p>大きな流の直前にある小さな流壺内において発見</p> <p>ドローンの光学カメラ映像により要救助者を発見</p>	<p>コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地上隊が捜索活動を実施できない部分に重点を置いて活動を行った。 ・山間部であるため、ドローンによる捜索活動を進めていくと目視外飛行になる場合や野鳥の飛び交う環境であったため、注意が必要であった。 ・水の透明度が高かったため、水深の深い箇所の確認がある程度までは実施できた。 ・結果としては、小さな滝壺に浮いている要救助者を発見に至ったが、立木等があり捜索し辛い条件であった。また、天候に恵まれたことが奏功事例となった一因でもある。
奈良県広域消防組合消防本部			

活用種別	概要	活動内容	
救助事案	覆土式の貯油施設跡地(直径45m・深さ30m)に、作業中の重機が転落し、タンク内に大量に滞留していた雨水等に水没したことにより、重機オペレーターが安否不明となった救助事案。 残存するタンクの蓋の崩落に伴う二次災害発生の危険性が高かったため、隊員の活動に先立ち、タンクの蓋等の状況を確認。更に現場周辺上空からの状況確認や、救助隊員のタンク内への投入に先行して、無人航空機を降下させて水面付近からの検索などを行い、その状況を現場指揮本部と共有し、消防本部へ映像配信を行った。	情報収集	
事例	 <p>転落現場周囲の状況を上空から確認</p> <p>重機が転落した貯油タンク</p>	 <p>水面下に転落した重機の履帯を確認</p> <p>重機が転落していた箇所</p>	<p>天候 晴れ</p> <p>機種名 Matrice210 (総務省消防庁無償貸与機)</p> <p>装備 DJI・XT2 可視光カメラ 熱画像カメラ</p> <p>気温 30~33℃</p> <p>飛行時間 10~15分/1フライト 3日間で複数回フライト実施</p>
	 <p>現場指揮本部 (ドローン撮影映像共有)</p> <p>モニターにより情報共有</p>	 <p>消防本部での映像受信状況</p> <p>崩落危険のある蓋の状況等を現場指揮本部及び消防本部へ映像配信</p>	<p>コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タンク内に機体を降下させる際は、タンク側壁が障害となり、GPS信号の捕捉数が顕著に低下したため、飛行高度に常に留意が必要であった。 ・最低飛行高度に制限がある環境では、光学ズームカメラを装備していると、安全な高度を確保しつつ、詳細な情報収集が可能になる。
横浜市消防局			

(3) 情報収集

火災鎮圧後の残火の確認や、鎮火後の原因調査、損害状況調査に活用した事例

活用種別	概要	活動内容
火災原因調査	火災事案の調査活動にドローンを飛行させ俯瞰映像撮影、俯瞰写真撮影、延焼状況、測量に情報収集のため無人航空機を活用して空撮したもの。	調査
事例		<p>天気 晴れ</p> <p>機種名 DJI ファントム4 アドバンス</p> <p>装備 カメラ 2000万画素静止画 4K動画</p> <p>気温 10℃</p> <p>飛行時間 40分</p> <p>コメント 管内で発生した建物火災の原因調査に同行し、上空からの映像を撮影した。 俯瞰映像、俯瞰写真は現場全体、局所等今までは見えなかった部分が判る様になった。</p>
		
		
		
松阪地区広域消防組合		

活用種別	概要	活動内容
火災原因調査	畑地で発生した火災の火災原因調査事案に対し、無人航空機を活用して空撮。上空からの焼損状況を撮影、焼き状況の確認を実施したもの。	空撮
事例		<p>天気 曇り</p> <p>機種名 DJI Mavic 2 Enterprise DUAL</p> <p>装備 標準搭載カメラ</p> <p>気温 25度</p> <p>飛行時間 20分</p> <p>コメント ・約1.1ヘクタールの面積が焼損した事案で、従前の計測方法（徒歩+メジャー）に比べ、迅速かつ正確に焼損面積を計測できた。撮影日は、火災発生日の翌日であったため、炎、煙の影響は全く無かった。 ・マッピングソフトウェアは「PIX4Dreact」を使用。 ・PCスペックは Intel Core i5-7200U 2.5GHz SSD：128GB メモリ：4GB</p>
		
		
		
岩見沢地区消防事務組合消防本部		

(4) 広域災害対応

令和3年7月に発生した静岡県熱海市における土石流災害で活用した事例

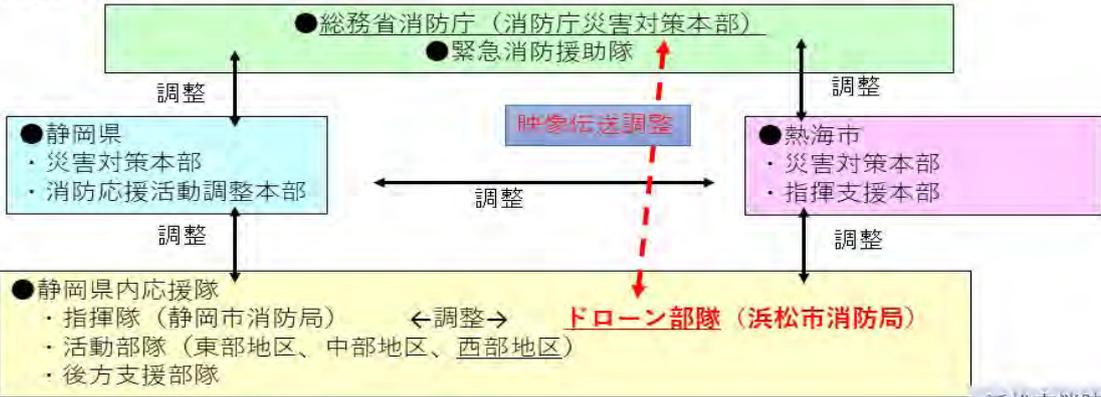
浜松市消防局（静岡県内応援隊）		概要	活動内容				
		<p>発災当日（令和3年7月3日）静岡県内応援隊後方支援小隊(4人)として現地へ入り、翌日早朝からドローンによる空撮で情報収集を開始。被災状況（全体像）の把握、活動エリアの確認、活動安全確認、赤外線カメラによる捜索活動、住宅地図と撮影映像の比較等、総務省消防庁等に映像伝送を実施した。</p>	<p>情報収集 捜索 画像伝送</p>				
事例	 <p>自然災害による被害等の情報収集活動</p>	 <p>上空からの情報収集 現場指揮所との共有</p>	<table border="1"> <tr> <th>機種名</th> <td>Matrice 210</td> </tr> <tr> <th>装備</th> <td> 視覚カメラ（4K動画・1200万画素静止画） 赤外線熱画像カメラ </td> </tr> </table>	機種名	Matrice 210	装備	視覚カメラ（4K動画・1200万画素静止画） 赤外線熱画像カメラ
	機種名	Matrice 210					
装備	視覚カメラ（4K動画・1200万画素静止画） 赤外線熱画像カメラ						
 <p>フライト1回目（7.4 6:45～）以後も随時情報収集・捜索活動等を実施</p>	 <p>コメント</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 災害の全体像が見えない中で、早期に災害の全体像を俯瞰映像でリアルタイムに確認できた。 2. 早期に関係機関等（総務省消防庁、静岡県、派遣消防本部）と情報の共有化が図られた。 3. 現場活動方針の決定の参考となった。 (1) ドローン映像を元に住宅地図との比較や安否情報から部隊投入場所を決定 (2) 活動危険場所等の確認 4. 活動記録として振り返り時に有効活用 						

浜松市消防局(1/2)

派遣状況（第1次派遣（R3.7.3～7.6）～第11次派遣（延べ99隊・356人））

7月3日 10時30分頃 熱海市伊豆山付近にて土石流が発生
 " 15時29分 県内消防相互応援協定に基づく災害応援要請
 " 15時40分 出動 → 到着・宿営(7月4日の活動方針の確認)
 7月4日 5時30分 進出拠点から災害現場に向けて移動開始
 6時10分 浜松消防ドローンの空撮情報収集から活動開始
 現場活動はドローンの映像を確認の上、隅部からとする。
 6時45分 ドローン1回目の飛行開始(～3回実施:約10分/回)
 映像配信、被災状況把握(全体像)、活動エリア・活動安全の確認、捜索活動
 静岡県内応援隊大隊長による映像確認(住宅地図と映像の比較等)
 7時45分 現場での救助活動開始
 8時35分 県内応援隊の活動状況を総務省消防庁等に映像伝送(以降、随時、映像配信を実施)
 ※第2次派遣隊以降は、静岡市消防局(代表)と協力し、最終日(8月3日)まで映像伝送を実施

関係機関相関図



浜松市消防局(2/2)

熱海市土石流災害における技術支援（ドローンを用いた被災状況の把握）



ドローンオルソ画像と国土地理院地理院地図との重ね合わせ



<活動内容(7.3~7.7)>

- ・二次災害危険性の評価
- ・監視場所および着目点の提案
- ・ドローン及び地上からの危険箇所確認
- ・ドローンによる現場地図の作成
- ・土砂の深度分布(速報)の作成
- ・異常発生時の安全確認
- ・活動停止雨量基準の提案

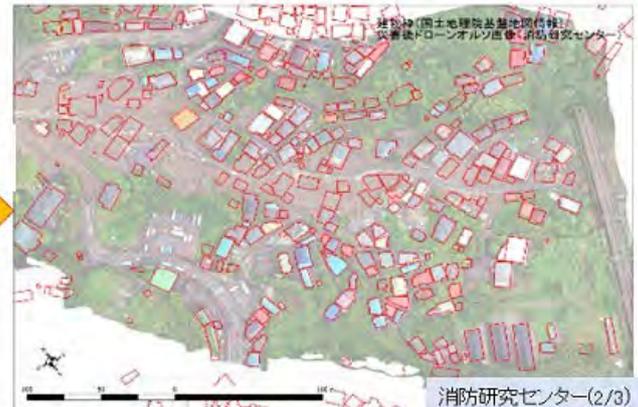
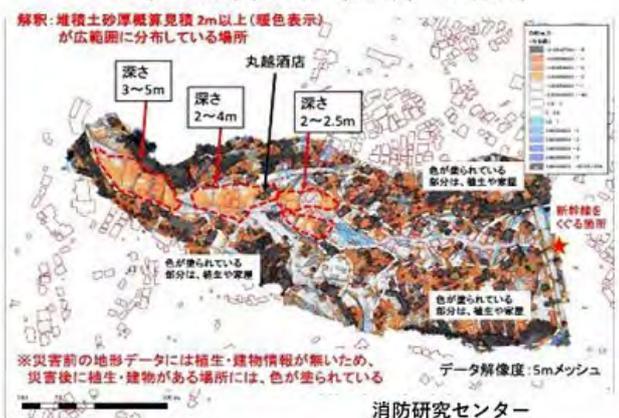
消防庁消防研究センター (1/3)

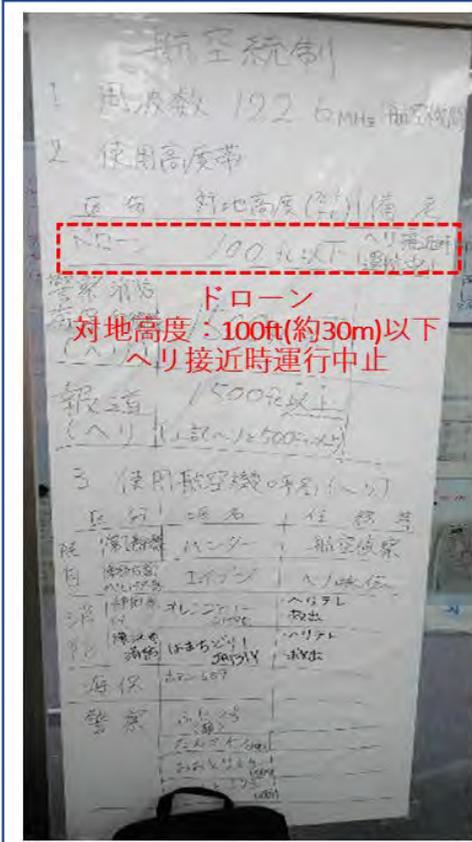
○被災状況図（災害前後と比較）



建物枠（国土地理院）
と重ね合わせ

○土砂の深度分布（速報）の作成





現地航空統制 (ヘリ・ドローン)

各組織・団体のドローン (一部)



東京消防庁



自衛隊



国土交通省
国土地理院



国土交通省
関東地方整備局
(委託業者)

7月4日撮影

消防研究センター(3/3)

(特記事項)

<浜松市消防局>

- 天候不良によりヘリコプターが飛行できなかった状況下において、上空からの状況把握により、被害の全体像を把握することができ、その後の捜索救助活動の方針の立案に奏功した。
- 撮影された映像を関係機関等(総務省消防庁、静岡県、派遣消防本部)と共有することで、被害の実態と現場の活動状況を認識し、必要な体制の構築に寄与した。

<消防庁>

- 消防庁から技術支援として消防研究センター職員が現地で活動し、ドローンで撮影した写真からオルソ画像を作成した。作成したオルソ画像は、国土地理院等が配信する災害前の地図と重ね合わせ、現場の部隊へ共有された。災害前後の比較は、2次災害の発生危険度の判定など、活動地域の選定等を効率的に行うために有効であった。
- 撮影された映像を現地災害対策本部と共有したことで、各機関(消防、警察及び自衛隊)で同じ情報を共有し、活動方針を調整する一助となった。
- オルソ画像は、十分なオーバーラップ、サイドラップをもって撮影された空撮写真(熱海では、鉛直下向き方向に2秒インターバルで撮影)を用いて、SfM(Structure from Motion)解析を行うことで作成できるが、空撮写真に位置情報が付与されていると、解析時間の短縮や位置精度の向上が期待できる。
- 複数の機関が同時に活動する場合は、事前の航空運用調整が必須であり、ヘリの活動に支障のないようにするのはもちろん、ドローンどうしの接触や電波干渉が起きないように、時間、エリア、高さといった観点で、互いの飛行目的を踏まえた調整が行われた。

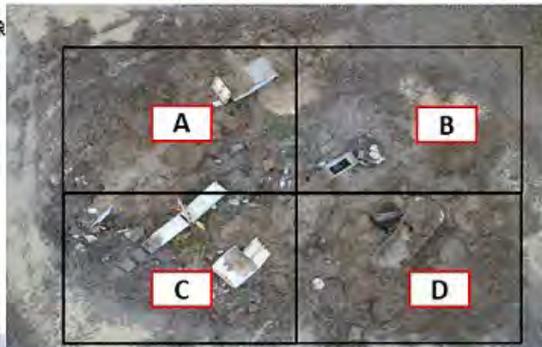
(5) その他（活動訓練等）

災害対応以外の業務におけるドローンの活用状況については、下表のとおりである。

活用状況調査結果（R3.6.1 現在）有効回答 293 件（◎は 10 以上の消防本部から回答あり）

＜訓練関係＞	・ NIST を活用した操縦訓練（◎）
	・ 山間地における林野火災想定操縦訓練（可視・赤外線カメラ）（◎）
	・ 山間部・河川・湖における人命捜索訓練（◎）
	・ 救助訓練時における上空からの状況監視（◎）
	・ 夜間飛行訓練（◎）
	・ 屋内において ATTI モードによる操縦訓練
	・ 水難救助隊と合同での救命浮環投下訓練
	・ 他機関との土砂災害時の救助訓練
	・ 冬期雪山想定訓練
	・ NBC、多数傷病者対応訓練
＜調査、警戒活動＞	・ 海水浴場での注意喚起
	・ 野焼き時、延焼範囲の確認
	・ 山間部の地形把握のための警防調査
＜防災訓練＞	・ 市防災訓練での空からの映像提供（◎）
＜広報関係＞	・ 出初式における広報活動（◎）
	・ 他部局からの依頼による空撮、空撮映像を市の広報に活用
	・ 消防本部 PR 広報用ビデオ作成

先進的な災害対応訓練や、予防検査業務に活用した事例

活用種別	概要	活動内容
訓練 (緊急援助隊近畿ブロック合同訓練)	令和元年10月26日27日に緊急援助隊近畿ブロック合同訓練が実施された。訓練内において初動サーチをドローン隊で行い、上空俯瞰映像、写真を現場全体、局所的に撮影し、活動隊への支援を行った。全体は進入路、集結位置、指揮本部位置情報等、局所はグリット線を用いて活動範囲を振分けた。	初動サーチ 後続隊支援 指揮支援
事例	 <p>・大規模災害現場での初動ドローンサーチ活動 ・マップ作製 ・進入路情報、指揮本部位置情報提供 ・活動隊へのグリット線入りの情報提供を行いました。</p>	<p>天候 晴れ</p> <p>機種名 DJI マトリクス200V2</p> <p>装備 カメラ Z30</p> <p>気温 23℃</p> <p>飛行時間 65分</p>
	 <p>・局所俯瞰映像にグリット線を引き、活動箇所振分け</p>	<p>コメント</p> <p>令和元年10月26日、27日に緊急援助隊近畿ブロック合同訓練が開催された際に、想定訓練での初動サーチを行い、上空からの俯瞰静止画にグリット線を引き、後続隊への情報提供を行い、消防本部間、他機関との連携のとれた訓練となった。実災害でも有用な情報として提供できるドローン運用となった。</p>

松阪地区広域消防組合

活用種別	概要	活動内容
訓練	緊急消防援助隊香川県大隊の連携活動強化のため、地震想定で実動訓練を実施した。情報収集活動用ドローンを使用し、被害状況及び行方不明者の把握を行い、大型モニターを現場指揮本部に設置し撮影画像を共有した。	訓練飛行
事例	  部隊がアクセス困難な要救助者を早期に発見できた。	天気 晴れ 機種名 DJI MAVIC 2 ZOOM 装備 光学2倍ズーム可視光カメラ 気温 20度 飛行時間 30分
	 建物屋上の要救助者救出活動に必要な情報を収集し迅速な救助に繋がった。	コメント 訓練エリア上空からの映像により、要救助者の数や被害状況、初動時の部隊進出に時間を要する場所を確認できたことは、活動方針を決定するうえで重要な情報となった。 本訓練では、ドローン飛行訓練において、初めての他部隊との合同訓練であったため、最低限の人員（専属2名、指揮本部兼務の隊長1名）でのドローン運用の難しさを実感した。 【具体例】 ・指揮本部との連携 ・ドローン小隊間の情報共有手段の確立 ・通信の不安定(代替案準備)
	 現場指揮本部	
	高松市消防局	

活用種別	概要	活動内容
訓練	水難救助事案を想定し、ドローンを活用して空撮。上空から人命救助活動及び情報収集活動の物件投下訓練実施した。また流水域での隊員安全監視のため	空撮、搜索
事例	   PGY製 投下装置を装着 吊り下げ荷重 250g	天気 晴れ 機種名 装備 PGY製 投下装置 気温 1度 飛行時間 20分
	GPSで面積 距離も算出できるため 隊員から要救助者間の距離が把握できる。 リードロープの準備指示に役立つ。	コメント PHANTOM 4専用の投下装置を必要時のみ装着 国土交通省へは、改造機として申請済 主に消防での活用。
	現場指揮本部では、動画撮影を19インチモニターを設置し、情報共有を実施	
	  ケース以外を吊り下げ 160g	
伊賀市消防本部		

活用種別	概要	活動内容
夜間捜索訓練	厳冬期における捜索活動へのドローン活用の可能性及び有効性を確認するため、凍結した広大な湖（糠平湖）における遭難者捜索訓練を、ドローン運用の協定を結ぶ団体と合同で実施した。	遭難者捜索 救助隊の誘導
事例	<p>捜索エリア</p> <p>消防隊から指示のあった捜索エリアを元に現場で飛行データを作成した。</p>   <p>ドローンによる赤外線映像</p>  <p>捜索本部（消防隊と協定団体との連携）</p>  <p>ドローン撮影映像の解析（熱源の検知）</p>	<p>天気 晴れ</p> <p>機種名 DJI Matrice300 RTK</p> <p>装備 標準搭載カメラ 赤外線カメラ</p> <p>気温 -6度（2月）</p> <p>飛行時間 100分（約20分×5回）</p> <p>コメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・-6℃の環境でもドローンによる遭難者の捜索が可能である。 ・事前検証結果から、高度100m、飛行速度7m/sで自動航行により、捜索エリアを順次飛行させた。 ・赤外線カメラと解析ソフトを合わせて使うことで、効率的に遭難者を発見することができた。 ・ドローンに搭載した照明により、発見した遭難者の状態を可視カメラで確認するとともに、暗闇の中にある救助隊を救出ルートへ誘導することができた。
	とちぎ広域消防局上士幌消防署、上士幌消防団、消防庁、JIC	

活用種別	概要	活動内容
設置検査	市内の事業所で地下貯蔵タンクを設置する際、上空から設置状況を確認、併せて消防本部へ無人航空機伝送システムを使用し映像伝送を行い、現場と消防本部の両地点で設置状況を確認した。	空撮・映像伝送
事例	  <p>現場と本部、双方での確認</p>   <p>POLARIS YFD-01 YFD-02 YACHIYO FIRE DEPT. PROFESSIONAL SPIRIT.</p> <p>伝送システムの活用</p> 	<p>天気 晴</p> <p>機種名 DJI MAVIC2 ZOOM</p> <p>装備 標準搭載4Kカメラ</p> <p>気温 24.9度</p> <p>飛行時間 38分</p> <p>コメント</p> <p>予防課からの依頼により、事業所内の撮影を行いました。操縦者が、現場での飛行経験が少なかったため、ドローンの操縦とカメラワークが連動していないため対象物がぶれてしまっていました。ドローンは情報収集の装備であることを認識して単に飛行させるだけではなく、見る側の事も考え、構図やカメラワークを習得していかなければならないと感じました。</p>
	八千代市消防本部	

～ 資料編 ～

空の産業革命に向けたロードマップ^o2021

「空の産業革命に向けたロードマップ2021」について

1. 背景・経緯

2015年に設置した官民協議会において、毎年、無人航空機に関する政府の取組を工程表としてとりまとめた「空の産業革命に向けたロードマップ」を議論し、公表。

(これまでのロードマップ)

- ・2018年度 無人地帯での補助者なし目視外飛行（レベル3）の実現
- ・2019年度 有人地帯での補助者なし目視外飛行（レベル4）を2022年度目途に実現する旨目標設定
- ・2020年度 「**環境整備**」（法整備）、「**技術開発**」に加え、「**社会実装**」を新たな柱に追加（全国で物流等の実証実験を実施）

2. ロードマップ2021について

【過去一年間の環境変化とその対応】

- ・改正航空法の成立（令和3年6月11日公布） ⇒ 機体認証、技能証明等によるレベル4の実現
- ・NEDOによる技術開発の進展 ⇒ リモートIDの技術規格の策定等
- ・実証実験を通じた課題の解消 ⇒ 医薬品配送(薬機法)、上空通過の取扱い（民法、道交法等）

新たな取り組み

当面 まずは離島・山間部でレベル4を実現し、その後、人口密度の高い地域、多数機同時運航へと発展

「**環境整備**」

- ・機体認証と操縦ライセンス導入に向けた**詳細スケジュールを提示**
- ・**第一種機体**については、基準検討段階からメーカー等と情報共有し、速やかに実用化
- ・上空における**通信の確保**について今後検討

「**技術開発**」

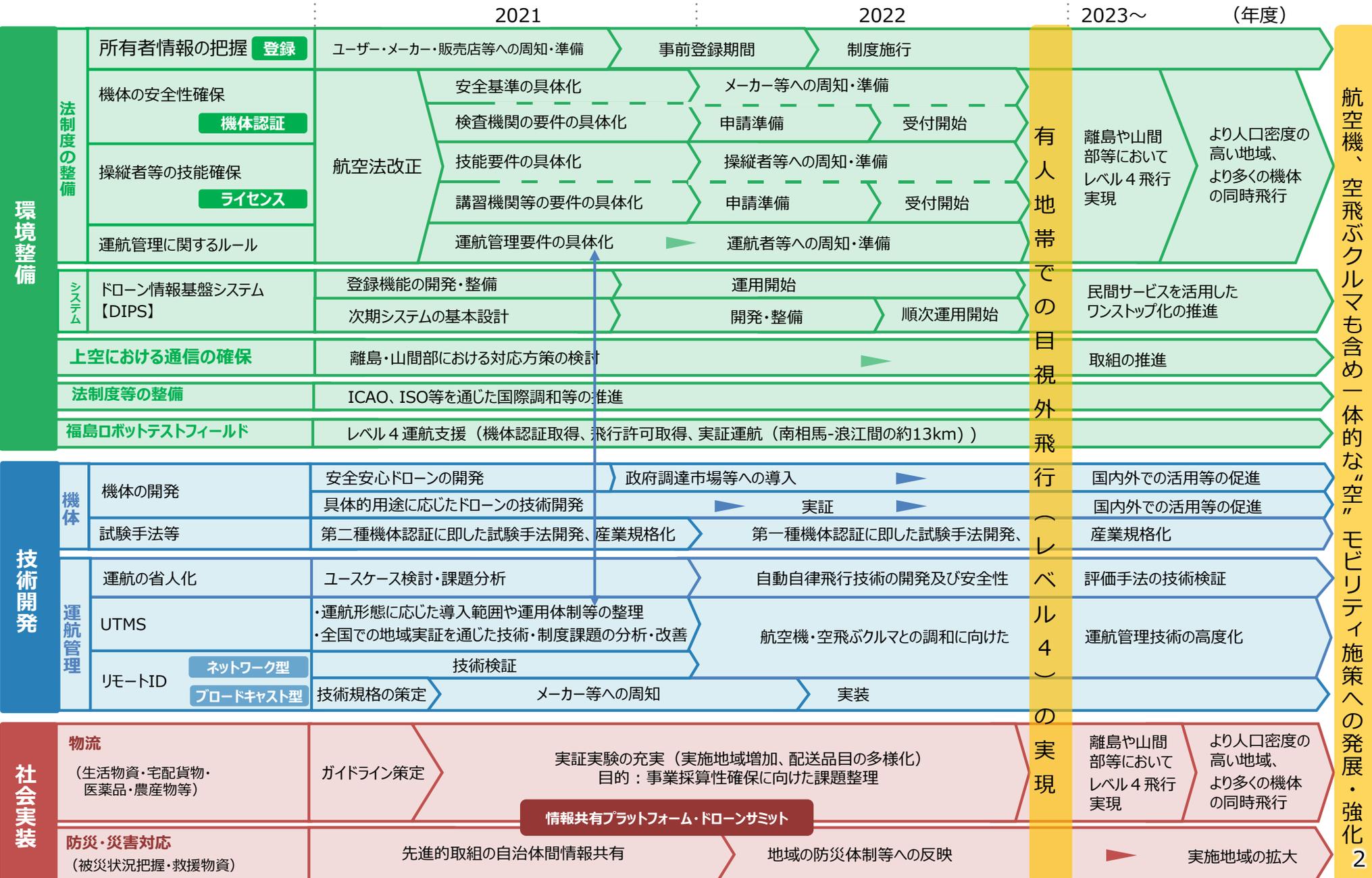
- ・将来の「**複数事業者による多数機同時運航**」の実現に向けた技術開発。
- ・機体認証の取得容易化のための試験方法の開発や産業規格化

「**社会実装**」

- ・物流については、実証実験の段階から**事業採算性の確保**を前提とした実用化
- ・防災・災害対応については、先進的な取組を全国に横展開し、**防災対策における位置づけを確立**
- ・**自治体の連携強化**に向けた取組の強化（情報共有プラットフォーム・ドローンサミット）



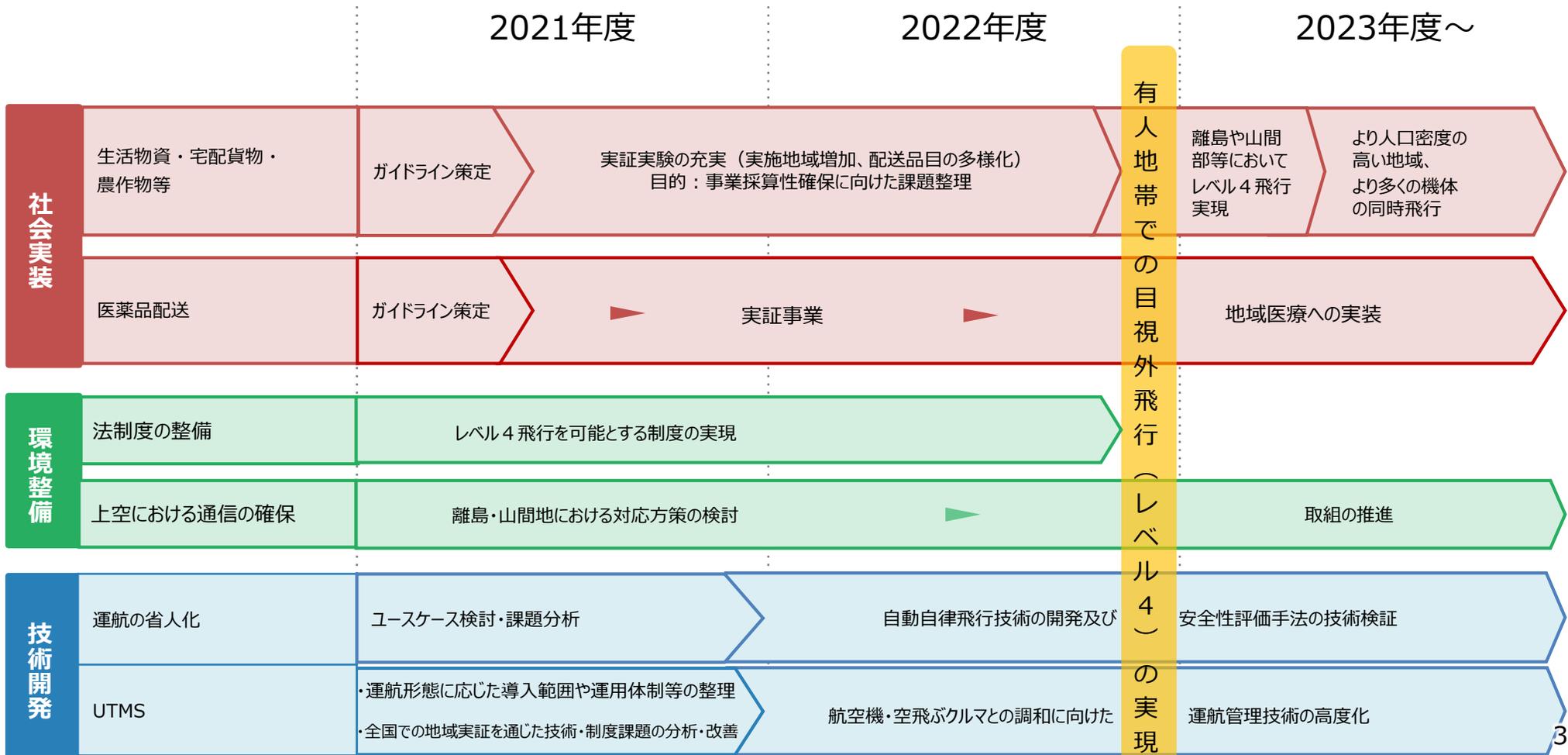
将来 航空機、空飛ぶクルマも含めた一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化



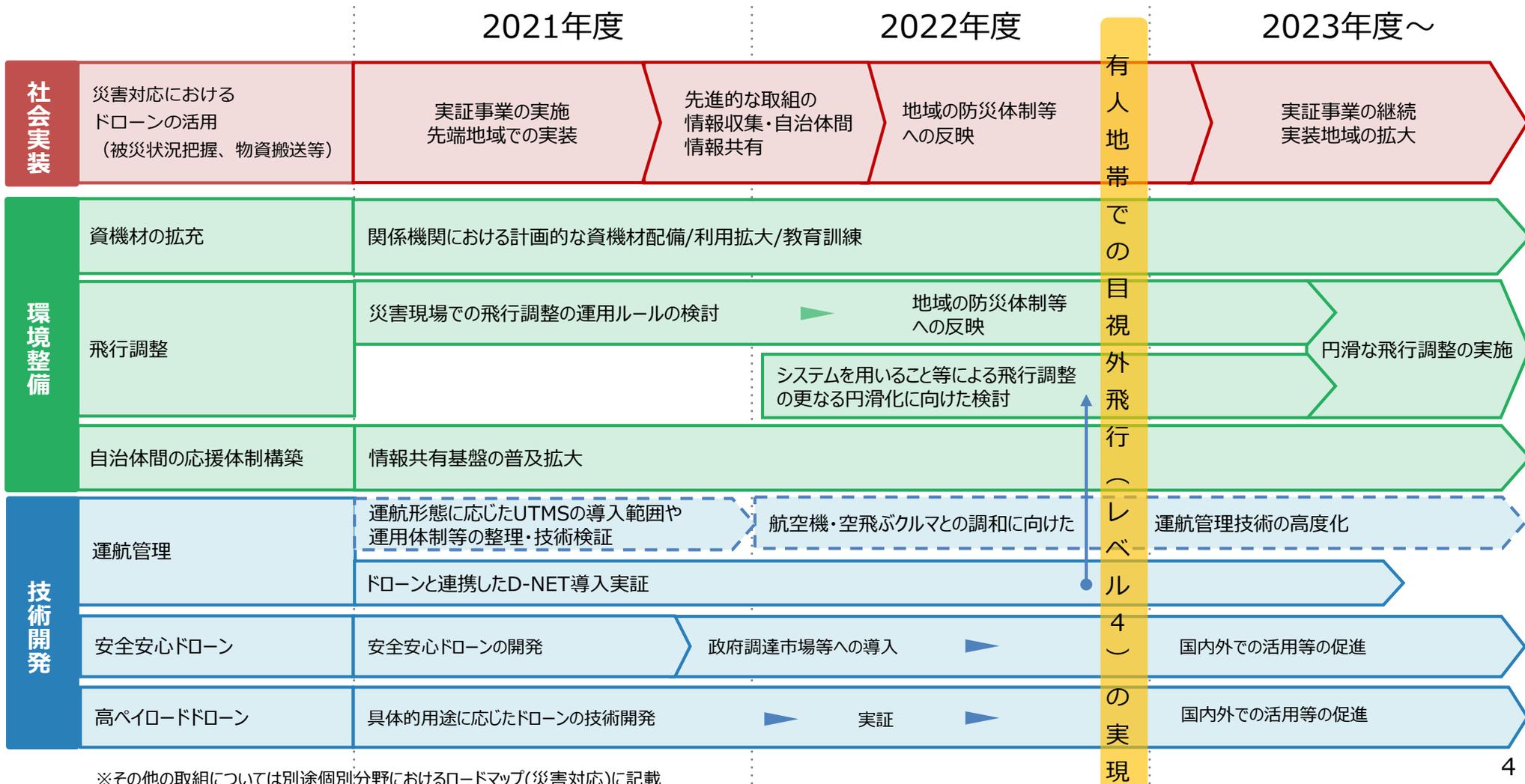
航空機、空飛ぶクルマも含め一体的な“空”モビリティ施策への発展・強化 2

ドローン物流の社会実装（詳細編）

- まずは、物流機能の維持等の課題を解決するため、離島や山間部等においてドローン物流を社会実装するとともに、輸送される物資へのアクセスを向上させる。
- また、徐々に人口密度の高い地域に拡大させるとともに、より多くの機体の同時飛行を実現させることにより、持続可能な事業形態として実装することを目指す。



- 幅広い自治体においてドローンを災害対応の手法として選択し、災害発生直後の被災状況把握や、緊急物資の搬送をはじめとする防災の各場面で効果的に運用できるよう、先進的なドローン活用に係る取組の情報収集・横展開や、運用ルール等の環境整備、運航管理等に係る技術開発を行う。



- インフラやプラントの点検業務にドローンを活用することにより、設備点検の迅速化・高度化を図るとともに、高所点検などに伴う作業員の危険を防止する。

2021年度

2022年度

2023年度～

社会実装

広域エネルギーインフラ
(送電線等)

目視内飛行による点検

目視外飛行の実証・導入拡大

プラント、工場設備

ガイドライン見直し

普及拡大

公共インフラ
(橋梁、ダム等)

普及拡大

環境整備

建築物の外壁調査

実証事業による課題検証

性能の確認の上、定期調査において

使用可能とする制度改正

高構造物周辺の飛行許可

規制緩和

技術開発

防爆ドローン

要件ガイドライン公表・周知

実証事業

センシング/判定技術等

実証事業

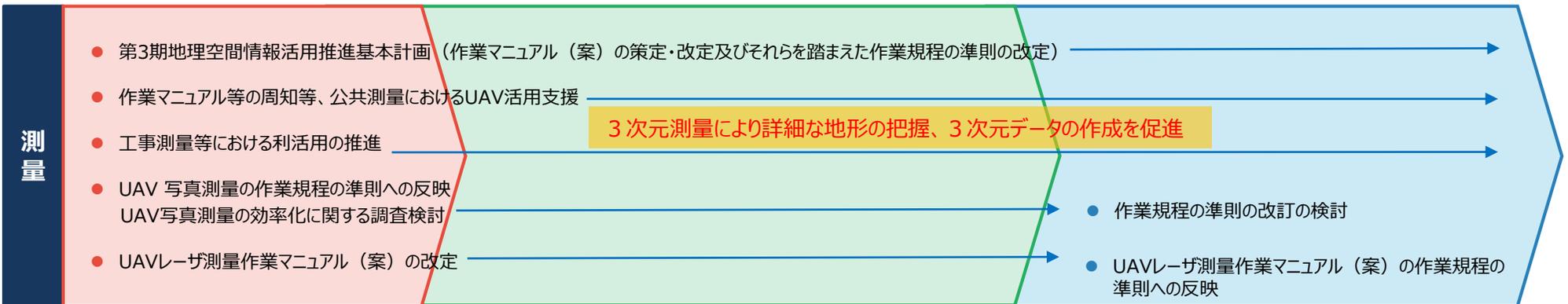
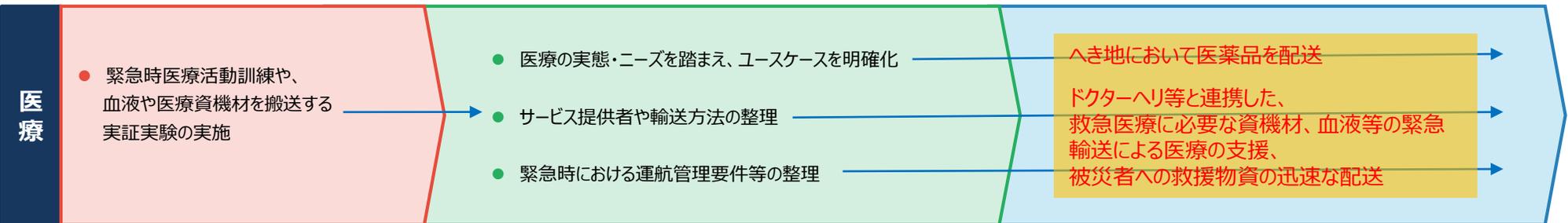
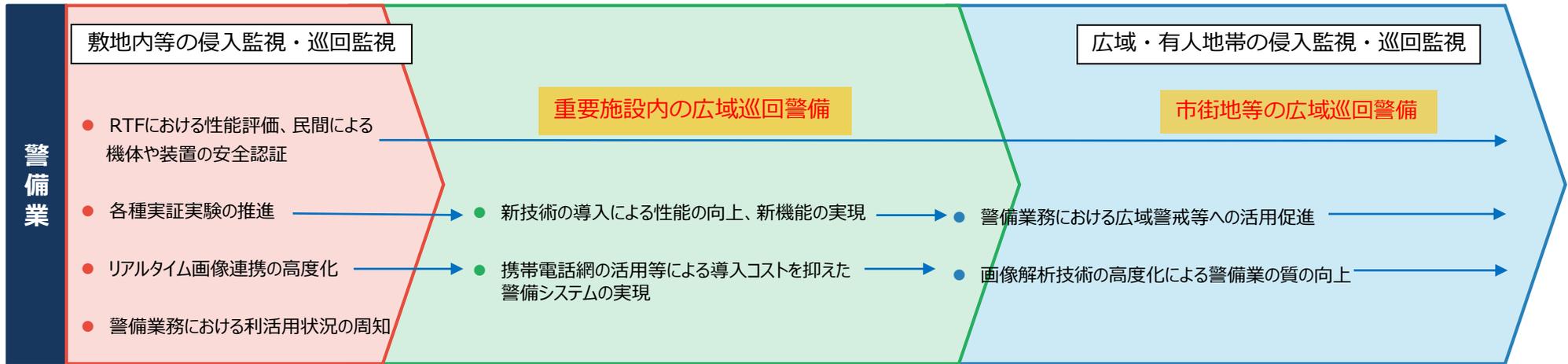
安全安心ドローン

安全安心ドローンの開発

政府調達市場等への導入

国内外での活用等の促進

有人地帯での目視外飛行（レベル4）の実現



個別分野におけるロードマップ2021

災害対応

～2020年度

被災状況の把握

- 人の立入りが困難な危険箇所における防災・災害対応への活用を継続的に実施
(状況把握、関係機関に直ちに情報提供、地理院地図での迅速な情報の公表。無人地帯での目視外飛行による状況把握の実現に向け訓練)

災害対応活動（救助等）の支援

- 無人航空機の災害時における活用状況調査の実施
- 安全かつ効率的な運用・導入を行うための教育・研修を実施
- 技術動向や先進的な活用状況等についての情報収集、有効活用方策の研究を行い、活用・導入促進を図る
- 消防ロボットシステムを構成する飛行型偵察・監視ロボットによる無人地帯目視外飛行による上空からの災害状況の把握、放水の監視

(土砂災害現場における救助活動)

- 活動事例の収集分析による夜間における状況把握手法のセンサー及び解析方法の検討
- 技術実証試験によるセンサー及び解析方法の開発
- 災害現場における試験運用による運用方法等の開発

(救助・捜索)

- 資機材の計画的な整備
- 更なる活用に向けた検討
- 警察の救出救助活動に活用、更なる高度化に向けた検討
- 陸上自衛隊の初動対処部隊にドローン型小型無人機を配備
- 陸上自衛隊の初動対処部隊にドローン型小型無人機を追加配備
- 自衛隊の災害派遣活動に活用
- 自衛隊の災害派遣活動に活用
- 自衛隊の災害派遣活動に活用

(石油コンビナート火災・爆発災害対策ロボットシステムの実証配備)

- 訓練・災害出動、効率的な使用法の策定、需要喚起

2021～2022年度

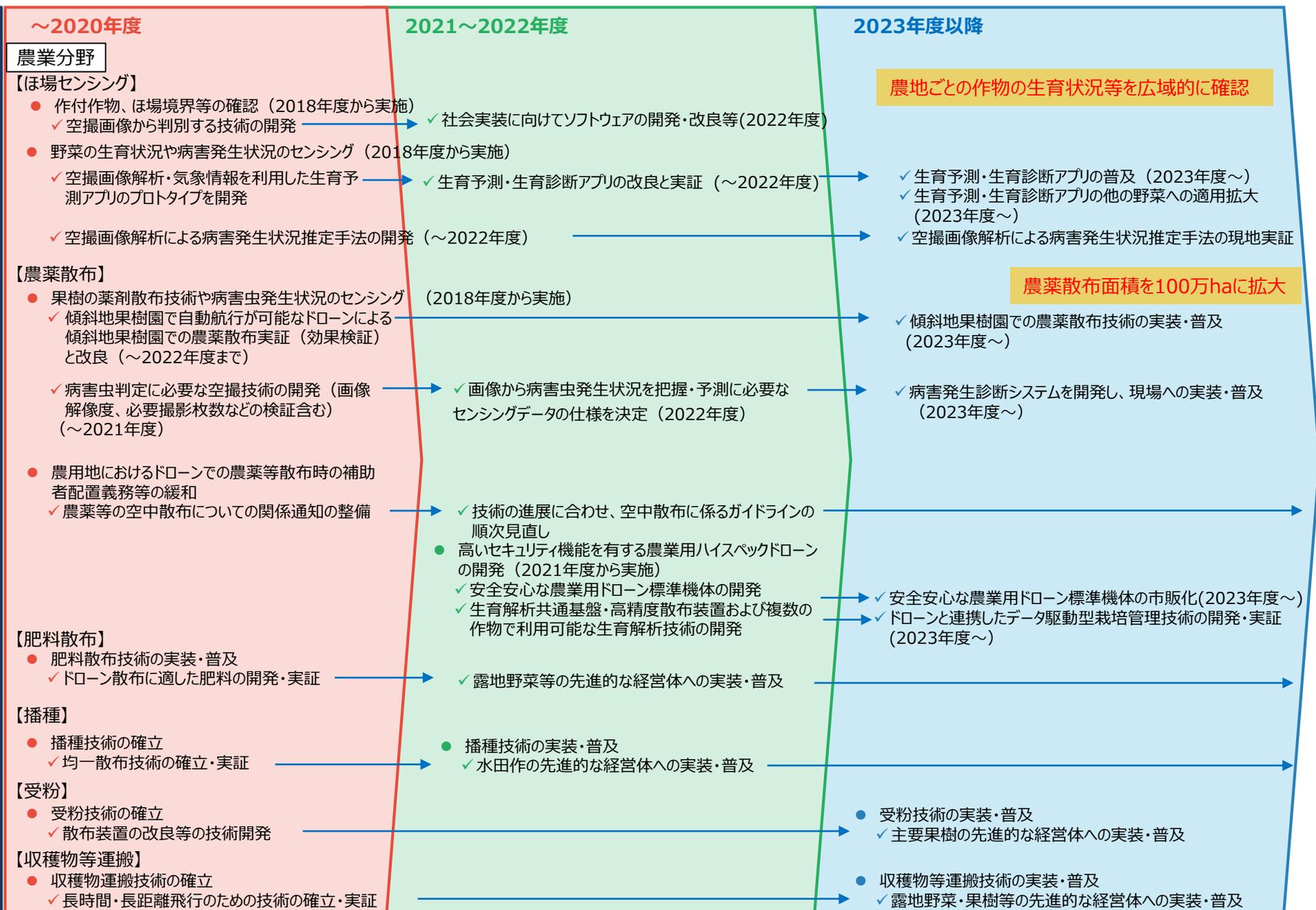
災害現場における資器材の搬送等による活動支援

2023年度以降

災害現場におけるより高度な資器材の搬送等による活動支援

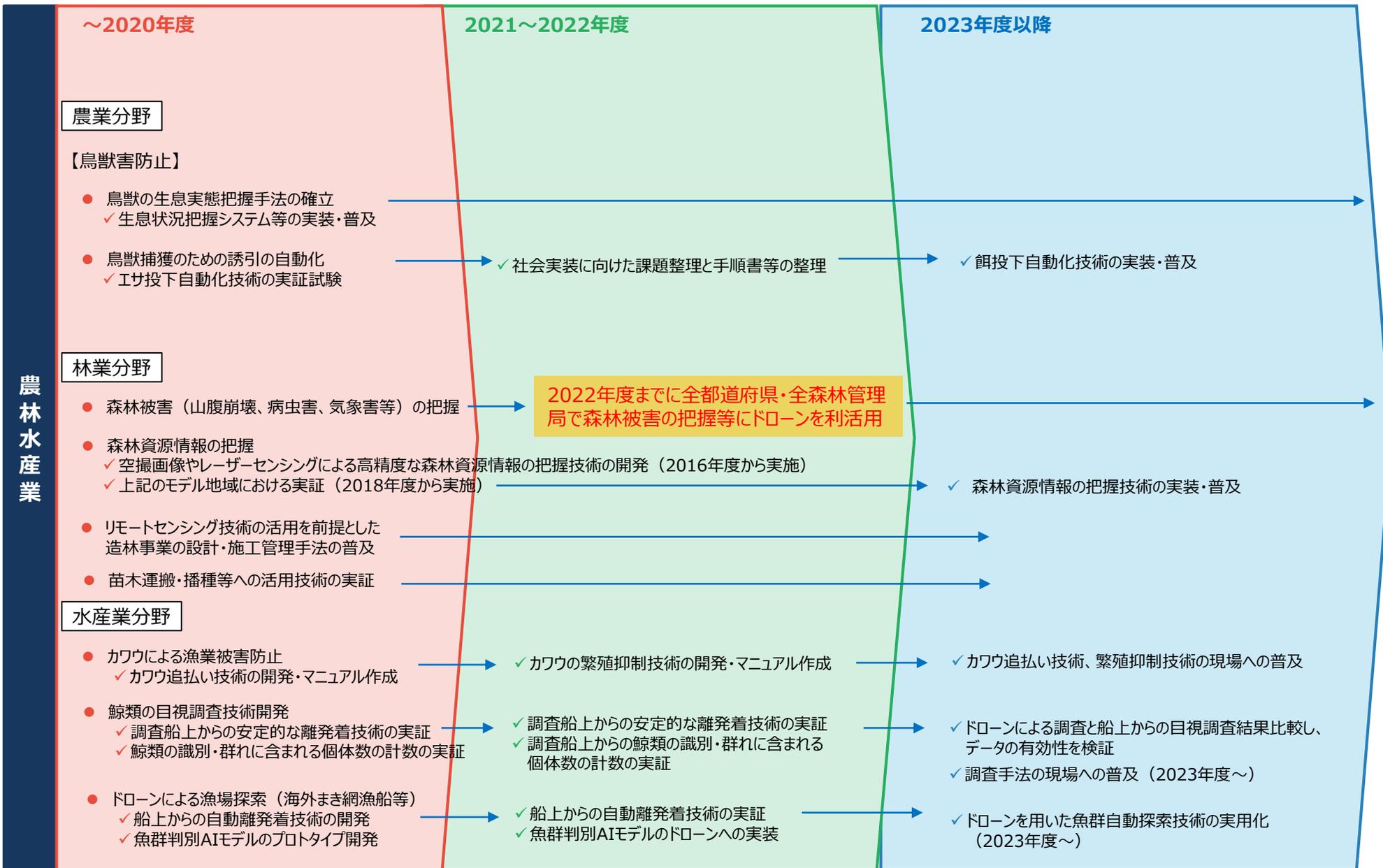
個別分野におけるロードマップ²⁰²¹

農林水産業



農地ごとの作物の生育状況等を広域的に確認

農薬散布面積を100万haに拡大



航空法（施行日：令和3年12月20日）

航空法施行規則（施行日：令和3年1月1日）

第2条第22項 この法律において「無人航空機」とは、航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船その他政令で定める機器であつて構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦（プログラムにより自動的に操縦を行うことをいう。）により飛行させることができるもの（その重量その他の事由を勘案してその飛行により航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないものとして国土交通省令で定めるものを除く。）をいう。

■ 航空法施行規則

（法第2条第22項の国土交通省令で定める機器）

第5条の2 法第2条第22項の国土交通省令で定める機器は、重量が200グラム未満のものとする。

第9章 無人航空機

（飛行の禁止空域）

第132条 何人も、次に掲げる空域においては、無人航空機を飛行させてはならない。

- 一 無人航空機の飛行により航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれがあるものとして国土交通省令で定める空域
 - 二 前号に掲げる空域以外の空域であつて、国土交通省令で定める人又は家屋の密集している地域の上空
- 2 前項の規定は、次に掲げる場合には、適用しない。
- 一 航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないものとして国土交通省令で定める飛行を行う場合
 - 二 前号に掲げるもののほか、国土交通大臣がその飛行により航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないと認めて許可した場合

■ 航空法施行規則

（飛行の禁止空域）

第236条 法第百三十二条第一項第一号の国土交通省令で定める空域は、次のとおりとする。

- 一 航空機の離陸及び着陸が頻繁に実施される空港等で安全かつ円滑な航空交通の確保を図る必要があるものとして国土交通大臣が告示で定めるものの周辺の空域であつて、当該空港等及びその上空の空域における航空交通の安全を確保するために必要なものとして国土交通大臣が告示で定める空域
- 二 前号に掲げる空港等以外の空港等の周辺の空域であつて、進入表面、転移表面若しくは水平表面又は法第五十六条第一項の規定により国土交通大臣が指定した延長進入表面、円錐表面若しくは外側水平表面の上空の空域

三 法第三十八条第一項の規定が適用されない飛行場（自衛隊の設置する飛行場を除く。以下同じ。）の周辺の空域であつて、航空機の離陸及び着陸の安全を確保するために必要なものとして国土交通大臣が告示で定める空域

四 前三号に掲げる空域以外の空域であつて、地表又は水面から百五十メートル以上の高さの空域

第 236 条の 2 法第百三十二条第一項第二号の国土交通省令で定める人又は家屋の密集している地域は、国土交通大臣が告示で定める年の国勢調査の結果による人口集中地区（地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないものとして国土交通大臣が告示で定める区域を除く。）とする。

（飛行禁止空域における飛行の許可）

第 236 条の 3 法第百三十二条第二項第二号の許可を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。

一 氏名及び住所

二 無人航空機の製造者、名称、重量その他の無人航空機を特定するために必要な事項

三 飛行の目的、日時、経路及び高度

四 飛行禁止空域を飛行させる理由

五 無人航空機の機能及び性能に関する事項

六 無人航空機の飛行経歴並びに無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力に関する事項

七 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に関する事項

八 その他参考となる事項

（飛行の方法）

第 132 条の 2 無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる方法によりこれを飛行させなければならない。

一 アルコール又は薬物の影響により当該無人航空機の正常な飛行ができないおそれがある間において飛行させないこと。

二 国土交通省令で定めるところにより、当該無人航空機が飛行に支障がないことその他飛行に必要な準備が整っていることを確認した後において飛行させること。

三 航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するため、無人航空機をその周囲の状況に応じ地上に降下させることその他の国土交通省令で定める方法により飛行させること。

四 飛行上の必要がないのに高調音を発し、又は急降下し、その他他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと。

五 日出から日没までの間において飛行させること。

六 当該無人航空機及びその周囲の状況を目視により常時監視して飛行させること。

- 七 当該無人航空機と地上又は水上の人又は物件との間に国土交通省令で定める距離を保つて飛行させること。
 - 八 祭礼、縁日、展示会その他の多数の者の集合する催しが行われている場所の上空以外の空域において飛行させること。
 - 九 当該無人航空機により爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件で国土交通省令で定めるものを輸送しないこと。
 - 十 地上又は水上の人又は物件に危害を与え、又は損傷を及ぼすおそれがないものとして国土交通省令で定める場合を除き、当該無人航空機から物件を投下しないこと。
- 2 前項の規定にかかわらず、無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる場合には、同項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに飛行させることができる。
- 一 前項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないものとして国土交通省令で定める場合
 - 二 前号に掲げるもののほか、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、前項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないことについて国土交通大臣の承認を受けて、その承認を受けたところに従い、これを飛行させる場合

■ 航空法施行規則

(飛行の方法)

第 236 条の 4 法第百三十二条の二第一項第二号の規定により無人航空機を飛行させる者が確認しなければならない事項は、次に掲げるものとする。

- 一 当該無人航空機の状況
- 二 当該無人航空機を飛行させる空域及びその周囲の状況
- 三 当該飛行に必要な気象情報
- 四 燃料の搭載量又はバッテリーの残量

2 無人航空機を飛行させる者は、前項第一号に掲げる事項を確認する場合において、当該無人航空機の外部点検及び作動点検を行わなければならない。

第 236 条の 5 法第百三十二条の二第一項第三号の国土交通省令で定める方法は、次の各号に掲げる方法とする。

- 一 無人航空機の飛行経路上及びその周辺の空域において飛行中の航空機を確認した場合であつて、衝突のおそれがあると認められるときは、無人航空機を地上に降下させることその他適当な方法を講じること。
- 二 無人航空機の飛行経路上及びその周辺の空域において飛行中の他の無人航空機を確認したときは、次に掲げる方法により飛行させること。ただし、重要施設の周辺地域の上空における小型無人機等の飛行の禁止に関する法律第十一条第二項（第三項及び第五項において準用する場合を含む。）の規定による措置その他法令に基づいて国又は地方公共団体が人又は物件に対する危険を防止するためやむを得ずに行う措置については、この限りでない。

- イ 当該他の無人航空機との間に安全な間隔を確保して飛行させること。
- ロ イの方法によることができない場合であつて、衝突のおそれがあると認められるときは、無人航空機を地上に降下させることその他適当な方法を講ずること。

第 236 条の 6 法第百三十二条の二第一項第七号の国土交通省令で定める距離は、30 メートルとする。

(飛行の方法によらない飛行の承認)

第 236 条の 8 法第百三十二条の二第二項第二号の承認を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。

- 一 氏名及び住所
- 二 無人航空機の製造者、名称、重量その他の無人航空機を特定するために必要な事項
- 三 飛行の目的、日時、経路及び高度
- 四 法第百三十二条の二第一項第五号から第十号までに掲げる方法によらずに飛行させる理由
- 五 無人航空機の機能及び性能に関する事項
- 六 無人航空機の飛行経歴並びに無人航空機を飛行させるために必要な知識及び能力に関する事項
- 七 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に関する事項
- 八 その他参考となる事項

(捜索、救助等のための特例)

第 132 条の 3 第百三十二条及び前条（第一項第一号から第四号までに係る部分を除く。）の規定は、都道府県警察その他の国土交通省令で定める者が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助その他の緊急性があるものとして国土交通省令で定める目的のために行う無人航空機の飛行については、適用しない。

■ 航空法施行規則

(捜索又は救助のための特例)

第 236 条の 9 法第百三十二条の三の国土交通省令で定める者は、国若しくは地方公共団体又はこれらの者の依頼により捜索若しくは救助を行う者とする。

第 236 条の 10 法第百三十二条の三の国土交通省令で定める目的は、捜索又は救助とする。

航空法（施行日：令和4年6月20日）

第10章 無人航空機

第1節 無人航空機の登録

（登録）

第131条の3 国土交通大臣は、この節で定めるところにより、無人航空機登録原簿に無人航空機の登録を行う。

（登録の一般的効力）

第131条の4 無人航空機は、無人航空機登録原簿に登録を受けたものでなければ、これを航空の用に供してはならない。ただし、試験飛行を行うことにつきあらかじめ国土交通大臣に届け出ている場合その他の国土交通省令で定める場合は、この限りでない。

（登録の要件）

第131条の5 無人航空機のうちその飛行により航空機の航行の安全又は地上若しくは水上の人若しくは物件の安全が著しく損なわれるおそれがあるものとして国土交通省令で定める要件に該当するものは、登録を受けることができない。

（登録を受けていない無人航空機の登録）

第131条の6 登録を受けていない無人航空機の登録は、所有者の申請により無人航空機登録原簿に次に掲げる事項を記載し、かつ、登録記号を定め、これを無人航空機登録原簿に記載することによって行う。

- 一 無人航空機の種類
- 二 無人航空機の型式
- 三 無人航空機の製造者
- 四 無人航空機の製造番号

五 所有者の氏名又は名称及び住所

六 登録の年月日

七 使用者の氏名又は名称及び住所

八 前各号に掲げるもののほか、国土交通省令で定める事項

2 国土交通大臣は、申請者に対し、前項の規定による申請の内容が真正であることを確認するため必要な無人航空機の写真その他の資料の提出を求めることができる。

3 国土交通大臣は、第一項の登録をしたときは、申請者に対し、登録記号その他の登録事項を国土交通省令で定める方法により通知しなければならない。

（登録記号の表示等の義務）

第131条の7 前条第一項の登録を受けた無人航空機（以下「登録無人航空機」という。）の所有者は、同条第三項の規定により登録記号の通知を受けたときは、国土交通省令で定めるところに

より、遅滞なく当該無人航空機に当該登録記号の表示その他の当該無人航空機の登録記号を識別するための措置を講じなければならない。

- 2 登録無人航空機には、前項に規定する措置を講じなければ、これを航空の用に供してはならない。ただし、第百三十一条の四ただし書の国土交通省令で定める場合は、この限りでない。

(登録の更新)

第 131 条の 8 第百三十一条の六第一項の登録は、三年以上五年以内において国土交通省令で定める期間ごとにその更新を受けなければ、その期間の経過によつて、その効力を失う。

- 2 第百三十一条の六第二項及び第三項の規定は、前項の登録の更新について準用する。

(使用者の整備及び改造の義務)

第 131 条の 9 登録無人航空機の使用人は、登録無人航空機を整備をし、及び必要に応じ改造をすることにより、当該登録無人航空機を第百三十一条の五の規定により登録を受けることができないもの又は第百三十一条の七第一項に規定する措置が講じられていないものとならないように維持しなければならない。

(登録事項の変更の届出)

第 131 条の 10 登録無人航空機の所有者（所有者の変更があつたときは、変更後の所有者）は、第百三十一条の六第一項第五号、第七号又は第八号に掲げる事項に変更があつたときは、その事由があつた日から十五日以内に、その変更に係る事項を国土交通大臣に届け出なければならない。

- 2 国土交通大臣は、前項の規定による届出を受理したときは、届出があつた事項を無人航空機登録原簿に登録しなければならない。

(是正命令)

第 131 条の 11 国土交通大臣は、登録無人航空機が次の各号のいずれかに該当すると認めるときは、当該登録無人航空機の所有者又は使用者に対し、その是正のために必要な措置をとるべきことを命ずることができる。

- 一 第百三十一条の五の規定により登録を受けることができないものとなつたとき。
- 二 第百三十一条の七第一項に規定する措置が講じられていないものとなつたとき。

(登録の取消し)

第 131 条の 12 国土交通大臣は、登録無人航空機の所有者又は使用者が次の各号のいずれか（使用者にあつては、第一号）に該当するときは、その登録を取り消すことができる。

- 一 前条の規定による命令に違反したとき。
- 二 不正の手段により第百三十一条の六第一項の登録又は第百三十一条の八第一項の登録の更新を受けたとき。

(登録の抹消)

第 131 条の 13 登録無人航空機の所有者は、次に掲げる場合には、その事由があつた日から十五日以内に、その登録の抹消の申請をしなければならない。

- 一 登録無人航空機が滅失し、又は登録無人航空機の解体（整備、改造、輸送又は保管のためにする解体を除く。）をしたとき。
- 二 登録無人航空機の存否が二箇月間不明になつたとき。
- 三 登録無人航空機が無人航空機でなくなつたとき。

2 国土交通大臣は、前項の申請があつたとき、第百三十一条の八第一項の規定により登録がその効力を失つたとき、又は前条の規定により登録を取り消したときは、当該登録を抹消し、その旨を所有者に通知しなければならない。

(国土交通省令への委任)

第 131 条の 14 この節に定めるもののほか、無人航空機の登録に関し必要な事項は、国土交通省令で定める。

第二節 無人航空機の飛行

(飛行の禁止空域)

第 132 条 何人も、次に掲げる空域においては、無人航空機を飛行させてはならない。

- 一 無人航空機の飛行により航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれがあるものとして国土交通省令で定める空域
 - 二 前号に掲げる空域以外の空域であつて、国土交通省令で定める人又は家屋の密集している地域の上空
- 2 前項の規定は、次に掲げる場合には、適用しない。
- 一 航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないものとして国土交通省令で定める飛行を行う場合
 - 二 前号に掲げるもののほか、国土交通大臣がその飛行により航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないと認めて許可した場合

(飛行の方法)

第 132 条の 2 無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる方法によりこれを飛行させなければならない。

- 一 アルコール又は薬物の影響により当該無人航空機の正常な飛行ができないおそれがある間において飛行させないこと。
- 二 国土交通省令で定めるところにより、当該無人航空機が飛行に支障がないことその他飛行に必要な準備が整っていることを確認した後において飛行させること。
- 三 航空機又は他の無人航空機との衝突を予防するため、無人航空機をその周囲の状況に応じ地上に降下させることその他の国土交通省令で定める方法により飛行させること。
- 四 飛行上の必要がないのに高調音を発し、又は急降下し、その他他人に迷惑を及ぼすような方法で飛行させないこと。

- 五 日出から日没までの間において飛行させること。
 - 六 当該無人航空機及びその周囲の状況を目視により常時監視して飛行させること。
 - 七 当該無人航空機と地上又は水上の人又は物件との間に国土交通省令で定める距離を保つて飛行させること。
 - 八 祭礼、縁日、展示会その他の多数の者の集合する催しが行われている場所の上空以外の空域において飛行させること。
 - 九 当該無人航空機により爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件で国土交通省令で定めるものを輸送しないこと。
 - 十 地上又は水上の人又は物件に危害を与え、又は損傷を及ぼすおそれがないものとして国土交通省令で定める場合を除き、当該無人航空機から物件を投下しないこと。
- 2 前項の規定にかかわらず、無人航空機を飛行させる者は、次に掲げる場合には、同項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに飛行させることができる。
- 一 前項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないものとして国土交通省令で定める場合
 - 二 前号に掲げるもののほか、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、前項第五号から第十号までに掲げる方法のいずれかによらずに無人航空機を飛行させることが航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全を損なうおそれがないことについて国土交通大臣の承認を受けて、その承認を受けたところに従い、これを飛行させる場合

(捜索、救助等のための特例)

第132条の3 第百三十二条及び前条（第一項第一号から第四号までに係る部分を除く。）の規定は、都道府県警察その他の国土交通省令で定める者が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助その他の緊急性があるものとして国土交通省令で定める目的のために行う無人航空機の飛行については、適用しない。

平成 27 年 11 月 17 日 制定 (国空航第 687 号、国空機第 926 号)
令和 2 年 9 月 16 日 一部改正 (国空航第 1738 号、国空機第 603 号)
令和 3 年 5 月 31 日 一部改正 (国官参次第 29 号)

航空局 次世代航空モビリティ企画室長

航空法第 132 条の 3 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

1. 目的

航空法第 132 条の 3 並びに同法施行規則第 236 条の 9 及び同規則第 236 条の 10 の適用を受け、国若しくは地方公共団体又はこれらの者の依頼を受けた者（以下「特例適用者」という。）が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助の目的のため無人航空機を飛行させる場合であっても、特例適用者が第一義的に負っている安全確保の責務を解除するものではなく、極めて緊急性が高くかつ公共性の高い行為であることから、救助等の迅速化を図るため無人航空機の飛行の禁止空域（航空法第 132 条）及び飛行の方法（航空法第 132 条の 2）に関する規定の適用を除外していることに留意する必要がある。

このため、特例適用者の責任において、その飛行により航空機の航行の安全（注 1）並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれないよう許可等を受けた場合と同程度の必要な安全確保を自主的に行って、無人航空機を飛行させる必要がある。

本運用ガイドラインは、航空法第 132 条の 3 の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の安全確保の方法を示すことにより、特例適用者における効果的な安全確保の運用に資することを目的とするものである。

（注 1）航空法第 132 条の 3 の適用を受ける場合であっても、航空の危険を生じさせる行為等の処罰に関する法律（昭和 49 年法律第 87 号）の規定は適用される。

2. 飛行の安全確保の方法

（1）航空情報の発行手続き

空港等周辺、緊急用務空域（注 2）及び地上又は水上から 150m 以上の高さ（航空法第 132 条第 1 項第 1 号の空域）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以下の情報を電話した上で電子メール又はファクシミリにより通知すること。

当該通知に基づき航空局において航空情報（注 3）の発行を行うとともに、空港等の管理者等において航行する航空機に対し安全上の必要な措置が行われる。

(注2) 緊急用務空域とは、国土交通省、防衛省、警察庁、都道府県警察又は地方公共団体の消防機関その他の関係機関の使用する航空機のうち捜索、救助その他の緊急用務を行う航空機の飛行の安全を確保する必要があるものとして国土交通大臣が指定する空域をいう。

(注3) 航空情報とは、航空法第99条に基づき国土交通大臣が航空機乗組員に対し提供する航空機の運航のための必要な情報をいう。

<通知すべき情報>

a 飛行目的

例：山岳救助（滑落者の捜索）

b 飛行範囲（地域名又は都道府県名及び市区町村名、緯度経度（世界測地系）による飛行範囲）

例：〇〇山（北緯〇度〇分〇秒、東経△度△分△秒）を中心に半径500m以内

c 最大の飛行高度（地上高及び海拔高）

例：地上高〇〇〇m、海拔高△△△△m

d 飛行日時（終了時刻が未定の場合はその旨を連絡）

例：現在から終了時刻未定（追って連絡する）

e 機体数（同時に飛行させる無人航空機の最大機数）

例：2機

f 機体諸元（無人航空機の種類、重量、寸法、色等）

例：飛行機／ヘリコプター／マルチコプター等、10kg、縦1m×横1m×高さ0.5m、白

g 飛行の主体者の連絡先

例：〇〇株式会社、担当〇〇 090-××××-××××

h 飛行の依頼元（依頼に基づく場合）

例：〇〇県△△消防局

なお、航空法第132条第1項第1号の空域以外で無人航空機を飛行させる場合には、空港事務所等への通知は不要である。

(2) 航空機の航行の安全確保

事故に際し捜索、救助の目的のため無人航空機を飛行させる状況においては、無人航空機を飛行させようとする空域に捜索、救助を目的とした航空機の飛行が想定される。このため、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無人航空機を飛行させること。例えば、飛行を確認した航空機が救助活動等を行っている場合には、その飛行の妨げとならないよう無人航空機の飛行を中止させ又は十分な距離を保ち飛行させること。

3. 飛行マニュアル（参考）

航空法第 132 条の 3 の適用を受けた場合は、特例適用者の責任において、航空機並びに地上及び水上の人及び物件の安全を確保する必要があるため、あらかじめ航空局通達「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領（国空航第 684 号、国空機第 923 号、平成 27 年制定）」を参考に、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。

なお、マニュアル作成にあたっては、参考とする航空局通達をそのまま適用することが困難な場合があることなどを十分に踏まえ、状況に応じた無人航空機を飛行させる際の実施体制等を規定することが期待される。

<マニュアルの規定内容（例）>

（1）総則

- a 目的
- b 適用の範囲

（2）無人航空機の点検・整備

- a 機体の点検・整備の方法
- b 機体の点検・整備の記録の作成方法

（3）無人航空機を飛行させる者の訓練

捜索・救助の目的に応じた技量等の確保の条件を規定する。

- a 知識及び能力を習得するための訓練方法
- b 能力を維持させるための方法
- c 飛行記録（訓練も含む。）の作成方法
- d 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

（4）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

捜索・救助等の目的に応じた体制を規定する。

- a 飛行前の安全確認の方法
- b 無人航空機を飛行させる際の安全管理体制
- c 無人航空機の飛行による人の死傷、第三者の物件の損傷、飛行時における機体の紛失若しくは航空機との衝突又は接近事案の非常時の対応及び連絡体制

4. 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。航空機の航行の安全の確保及び無人航空機に起因する事故等の防止のため、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。

附則（令和 2 年 9 月 16 日 国空航第 1738 号、国空機第 603 号）

この運用ガイドラインは、令和2年9月23日から施行する。

附則（令和3年5月31日 国官参次第29号）

この運用ガイドラインは、令和3年6月1日から施行する。

無人航空機の飛行と土地所有権の関係について

無人航空機を第三者の土地の上空において飛行させる場合における土地所有権との関係について、法務省民事局とも調整の結果、下記の通り整理した。

基本的考え方

民法においては、「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。」（第207条）と規定されているが、その所有権が及ぶ土地の上の空間の範囲は、一般に、当該土地を所有する者の「利益の存する限度」とされている。

このため、第三者の土地の上空において無人航空機を飛行させるに当たって、常に土地所有者の同意を得る必要がある訳ではないものと解される。

この場合の土地所有者の「利益の存する限度」の具体的範囲については、一律に設定することは困難であり、当該土地上の建築物や工作物の設置状況など具体的な使用態様に照らして、事案ごとに判断されることになる。

- ・**将来的な土地の使用態様の予測可能性：** 当該土地の容積率、用途制限等から予測可能
- ・**所有者の同意が必要に高度について：** 所有者の同意が必要になる高度についての一律の基準は存在せず、航空法における最低安全高度も、「利益の存する限度」の範囲を定めるものではない
- ・**いわゆる“上空通過権”について：** 土地所有者の利益が存しない上空を利用する契約をしたとしても、排他的な利用権を取得したことにはならず、第三者による飛行を妨げることはできない

○ 地元の理解と協力の重要性

民間企業や自治体等が、無人航空機の運航者と地域の間にとって理解と協力を得る取組を行うことは一定の意義

無人航空機の飛行と土地所有権の関係について

令和3年6月28日

内閣官房小型無人機等対策推進室

無人航空機を第三者の土地の上空において飛行させる場合における土地所有権との関係について、法務省民事局とも調整の結果、下記の通り整理した。

関係者におかれては、無人航空機を飛行させるに当たり、この整理を理解の上、安全運航の徹底と地元の理解と協力の確保に努められたい。

記

【土地所有権の範囲についての基本的考え方】

民法においては、「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。」(第207条)と規定されているが、その所有権が及ぶ土地の上の空間の範囲は、一般に、当該土地を所有する者の「利益の存する限度」とされている。

このため、第三者の土地の上空において無人航空機を飛行させるに当たって、常に土地所有者の同意を得る必要がある訳ではないものと解される。

この場合の土地所有者の「利益の存する限度」の具体的範囲については、一律に設定することは困難であり、当該土地上の建築物や工作物の設置状況など具体的な使用態様に照らして、事案ごとに判断されることになる。

○無人航空機の飛行と土地所有権との関係に関する補足

1. 「利益の存する限度」をより具体化、予測可能にできないか

土地所有者の「利益の存する限度」は、無人航空機飛行時における当該土地上の建築物や工作物の設置状況など具体的な使用態様に照らして判断される。

なお、無人航空機の運航に関する将来的な計画を立てる際には、当該土地に係る容積率、用途制限等から将来的な土地の使用態様をある程度予測することが可能であると考えられる。

2. 一律の高度以下の飛行には所有者の同意が必要なのか

土地の所有権の及ぶ土地の上の空間の範囲についての基本的考え方は、上記の通りであり、当該土地の使用態様の如何にかかわらず、無人航空機が土地の上空を飛行するに当たって当該土地の所有者の同意が必要となる高度についての一律の基準は存在しない。

なお、航空法において規定されている最低安全高度は、あくまで安全確保の観点からの規制であり、土地所有者の“利益の存する限度”の範囲を定めるものではない。

3. いわゆる“上空通過権”について

民法上、土地上の空間の一定範囲に設定される用益物権としては、区分地上権と地役権があるが、以下のとおり、それぞれ一定の制約があり、無人航空機の飛行に関してこれらの権利を設定することはできない。

- ・第 269 条の 2 (区分地上権) : 工作物を所有するためのもの

- ・第 280 条 (地役権) : 他人の土地を自己の土地の便益に供するためのもの

また、土地所有者が同人の利益が存しない土地上の空間を利用する契約を締結した場合であっても、そのことをもって当該契約の相手方が当該空間の排他的な利用権を取得したことにはならず、第三者が当該空間において無人航空機を飛行させることを妨げることはできないと解される。

○地元の理解と協力の重要性

無人航空機の飛行に関する法制度の面からの整理は、上記の基本的考え方及び補足事項 1～3の通りであるが、今後無人航空機が様々な用途で用いられ、その飛行エリアや頻度が増加することが予想される中、土地所有者をはじめとする地域の理解と協力を得ることは極めて重要である。

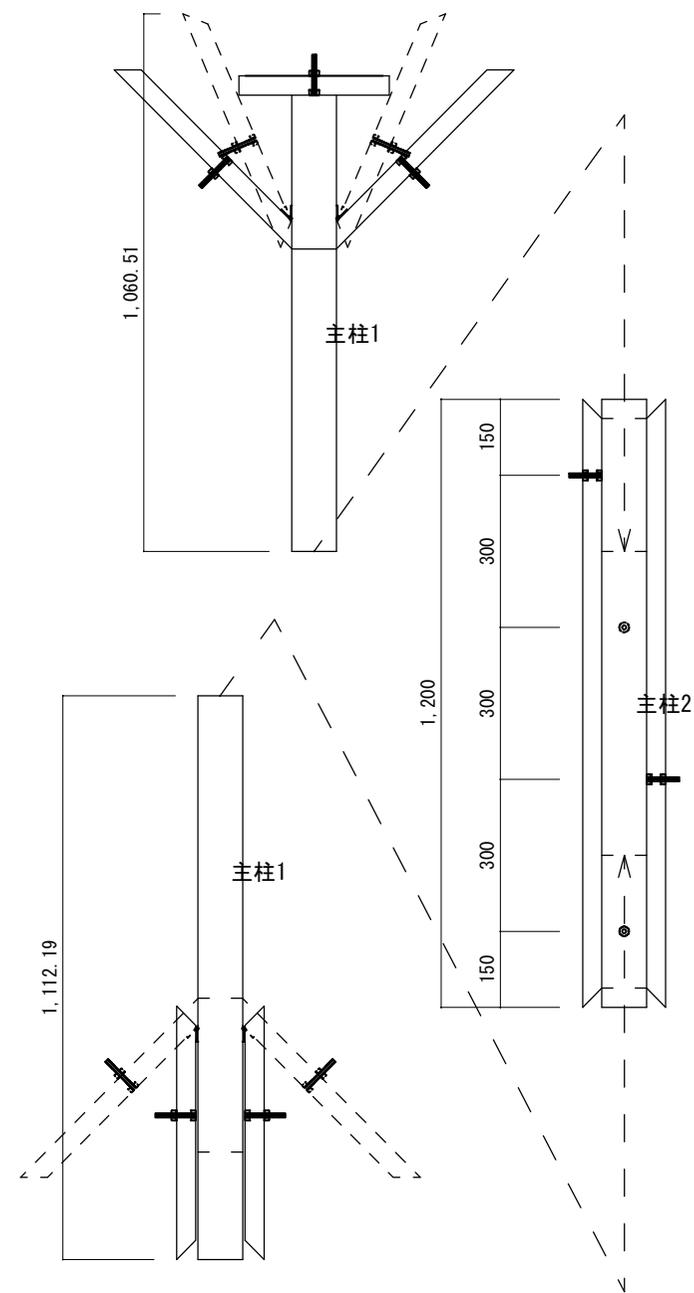
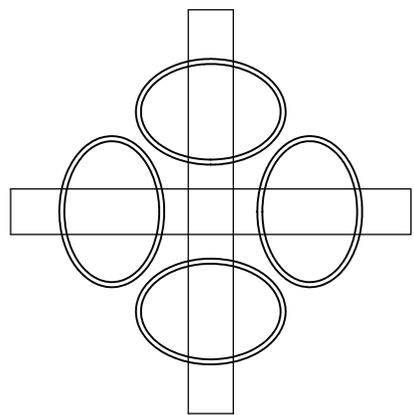
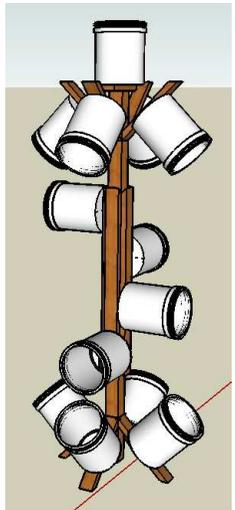
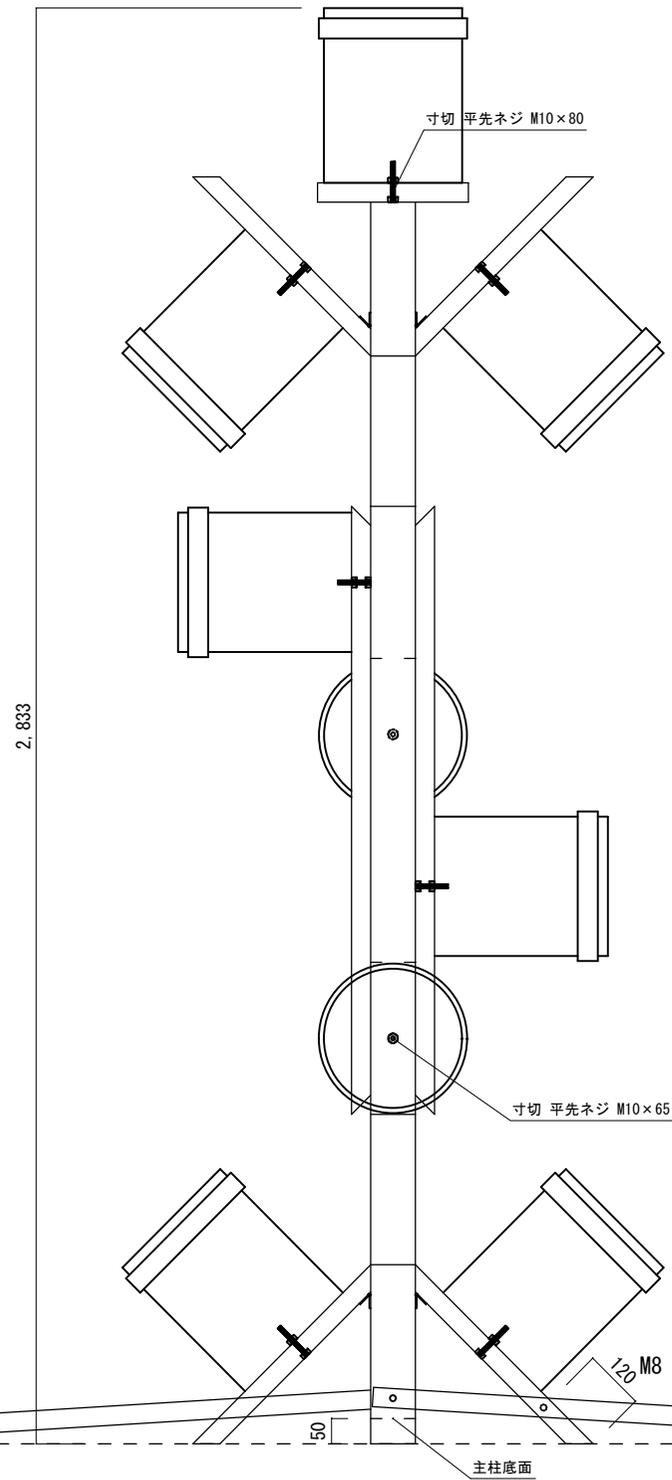
このため、無人航空機の運航者には、適切な機体の使用、安全なルートの設定、万が一事故が発生した場合の賠償資力の確保など対策を講じた上で、地域の関係者に丁寧に説明し、理解と協力を得る取組が求められる。

また、民間企業や自治体等が、第三者的な立場から、無人航空機の運航者と地域の間にとって、これらの取組を行うことは、一定の意義がある。

STM for SUAS_ver3.0

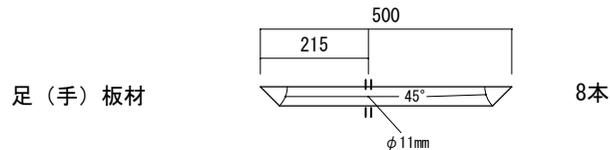
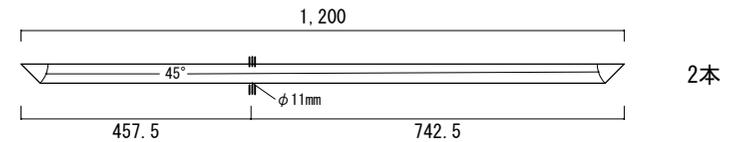
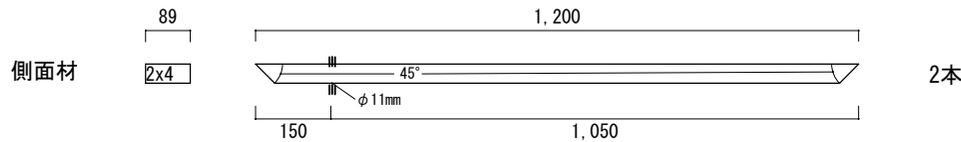
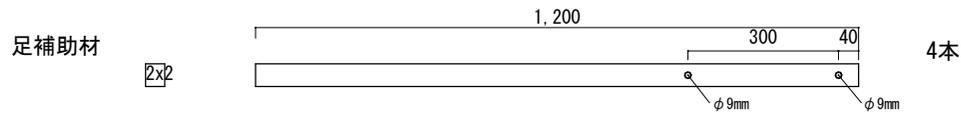
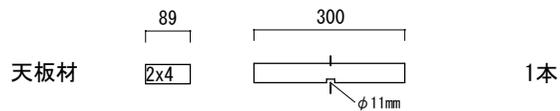
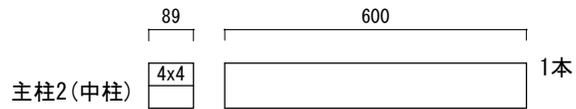
Bタイプ (ロング)

scale:1/15(A4)



STM for SUAS_ver3.0 Bタイプ (ロング) scale:1/15(A4)

材料：1台分



◎ 貫通ノブナット TPKN50-M10 13個

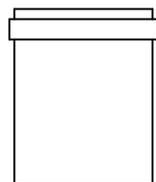
—●— M10 寸切 平先ネジ L=80 13本

☐ TRUSCO ステンレス製厚口蝶番 全長76mm (4個入)

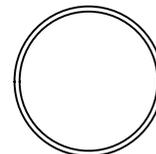
■ M8 鬼目ナット (Eタイプ) L=25 8個

◎ コノエ ノブスターN 黒-黒 M8 (10個入) 1袋

—●— M8 六角ボルト半ネジ L=70 10本



樹脂製 ペール缶 ホワイト 18L
13個

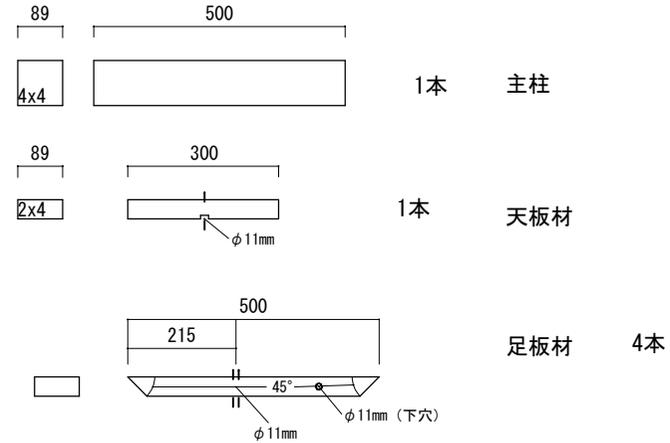
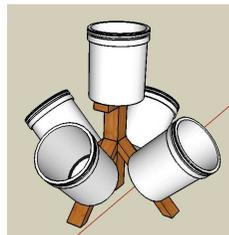
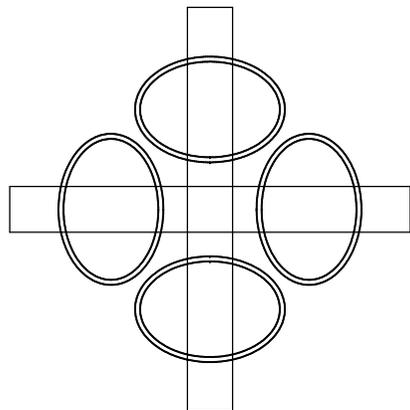
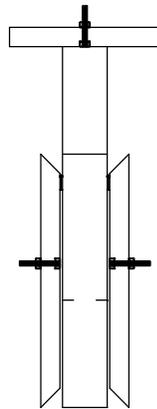
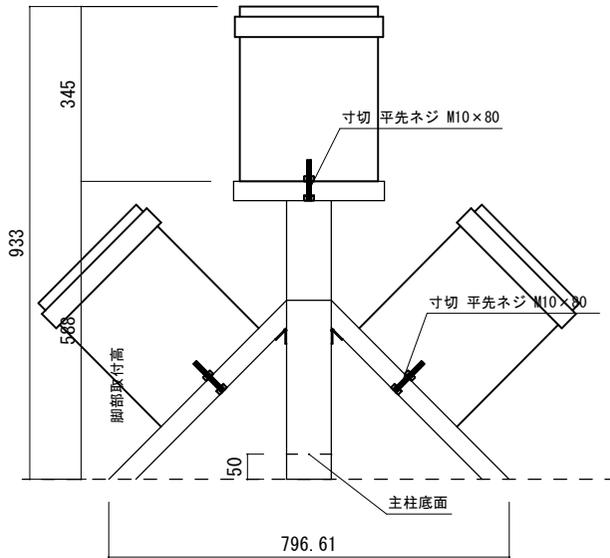


STM for SUAS_ver3.0

Aタイプ (ショート)

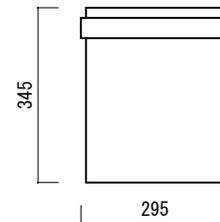
scale:1/15(A4)

材料：1台分

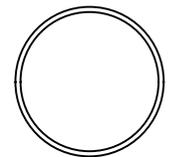


⊗ 貫通ノブナット TPKN50-M10 13個

— 寸切 平先ネジ L=80 13本



樹脂製 ペール缶 ホワイト 18L
5個



TRUSCO ステンレス製厚口蝶番 全長76mm (4個入)