

無人航空機(UAV)

ドローンに関する参考資料



@DJI Phantom

Ver.1 (2022.2月現在)



@DJI mavic

北アルプス森林林業活性化協議会

目次

I ドローン (UAV) に関するあれこれ…………… 1

- 1 ドローンとは？
- 2 ドローンとラジコンの違い
- 3 ドローンの仕組みと付属機器
- 4 ドローンの用途（森林林業関係の代表的なもの）

II ドローンに関する制度整備の動き…………… 2

- 使用目的・用途・場所が広がるにつれ、安全に飛ばすためのルールづくりが必要となった。
 - ・ 空の産業革命に向けたロードマップ 2020（国土交通省）
自動運航（レベル4）に向けた計画
（参考）ドローンの飛行レベル
（参考）飛行技術の四類

III 関係法令…………… 5

- ドローンを飛ばす際を守るべき法律
 - ・ 航空法
 - ・ 小型無人機等飛行禁止法
 - ・ 道路交通法
 - ・ 民法
 - ・ 電波法
 - ・ 都道府県、市町村条例
 - ・ その他規制（自然公園法 河川法 港則法 港湾法 等）
- レベル4での飛行を安全に行うためのルール

IV 森林・林業関係 での実務について…………… 6

森林・林業関係でドローンを用いるのは主に次の用途

- ① 森林整備が必要な候補地の調査・検討
- ② 森林内における松くい虫被害・枯損木調査 等
- ③ 森林経営管理制度での整備対象森林の調査・詳細把握 等

【許認可が必要な場所の出現】

飛行の難易度が高い谷筋や高標高地はドローンを操縦者の目で直接確認することができない。

→航空法での国土交通省許可が必要となる

「目視外飛行」に該当

→資格証明書等を根拠とした承認申請が必要

V ドローンに関する国家資格が必要となる事例…………… 7

目視外飛行には、次の①、②の対応が必要となる。

- ① 飛行毎の許可・承認
（機体の安全性、操縦者の技能、運航管理体制等の確認）
- ② 機体認証、操縦ライセンス(二等資格)の取得

○ 参考としたホームページ…………… 8

1 ドローンとは何なのか？

1 ドローンとは？

ドローン（英名：drone）は正式名称を「無人航空機（Unnamed aerial Vehicle:U A V）」という。

2 ドローンとラジコンの違い

ドローン	ラジコン
<ul style="list-style-type: none">・ 商標登録されていない名称・ GPS、電子コンパス、加速度センサー等により自律飛行が可能	<ul style="list-style-type: none">・ 商標登録されている名称 ※(株)増田屋コーポレーション登録商標・ すべて手動での操作が必要

○ ドローンの名前の由来

「ドローン(Drone)」という単語は、元々「オス蜂」を意味するもの。

機体が飛行する際にプロペラから聞こえる音が蜂の羽音に似ているため、ドローンと呼ばれるようになったといわれている。

3 ドローンの仕組みと付属機器

ドローンを動かすには、以下の機器が必要である。

ドローン本体	操作する機器の本体。一般的には複数のプロペラが付いており、GPS 搭載で安定して飛行させることができる。
バッテリー	ドローンを作動させるために必要なパーツで、「リチウムリポバッテリー」が用いられている。飛行中にバッテリーが切れると危険なため、一定の残量を下回った際は自動的に帰還する機能を搭載しているドローンもある。
カメラ	ドローンで空撮する際に必要となるパーツ 機種によっては 4K 動画撮影に対応している場合もあるので、クオリティの高い動画を創り出すこともできる。
コントローラ (プロポ)	プロポとも呼ばれるコントローラは、左右のスティックやスイッチなどによりドローンを動かすことができる。 また、様々な機能を使って、ドローンの飛行を操作する機器 ドローンは GPS 制御により自らの位置を把握しながら飛行しているため、飛行中にスティックを離しても墜落することはない。
モニター	プロポに接続することで、ドローンからの映像をモニタリングしながらの飛行が可能 目視でドローン本体、モニターで周囲の状況を監視しながら、安全にドローンを飛ばすことができる。
アプリ	スマホやタブレットに専用アプリを使用し、映像のモニタリングや操作補助、ドローン本体の状況確認ができる。

4 ドローンの用途（森林林業関係の代表的なもの）

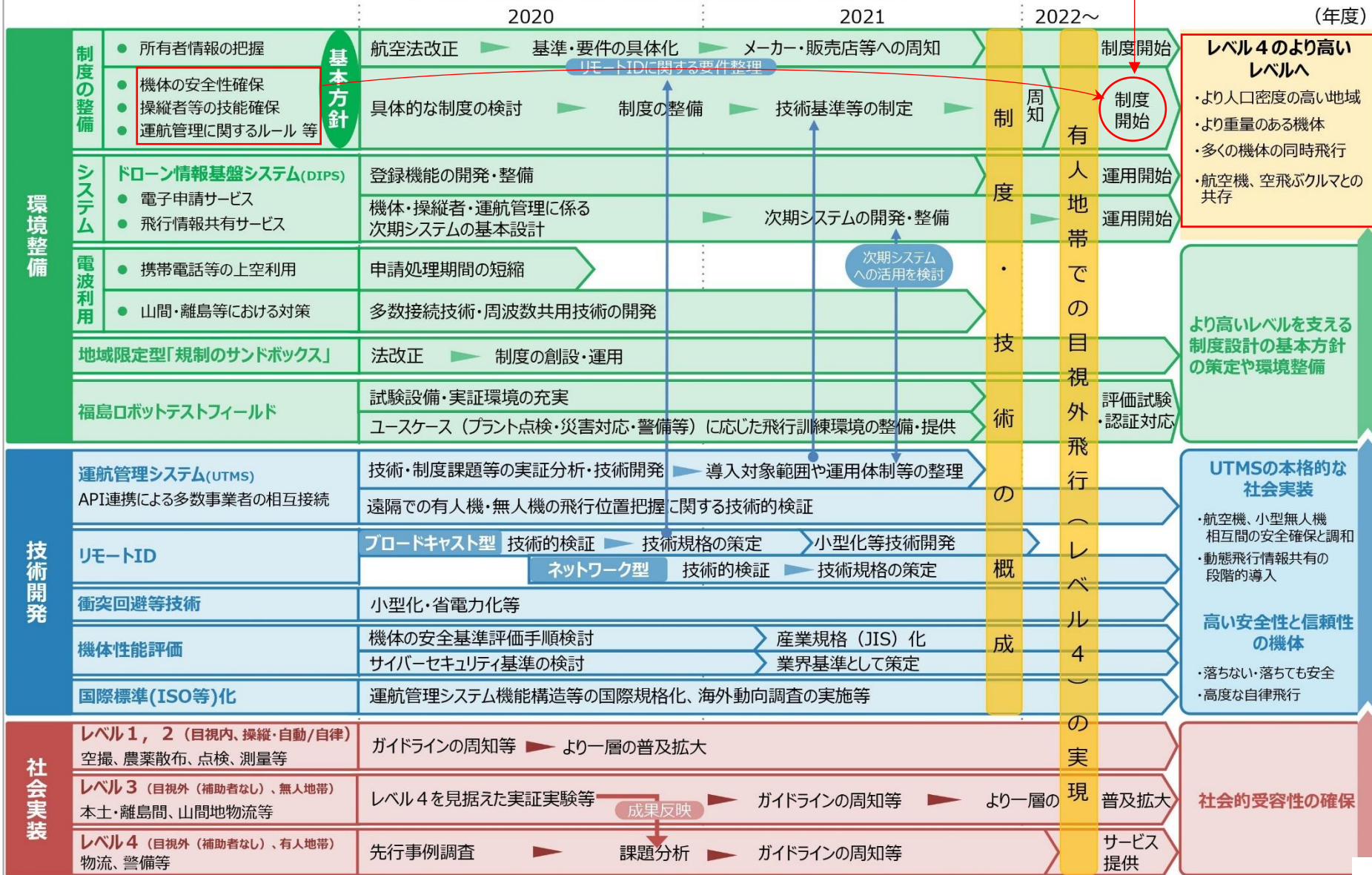
- | | | | |
|--------|----------------------------------|--------|--|
| ① 点検作業 | 施設の点検 獣害用の防護柵、ダム、外壁調査 等 | ④ 輸送物流 | 苗木運搬、輸送物流資材 |
| ② 生態調査 | シカ、クマ、イノシシ等（赤外線センサー等と併用） | ⑤ 農薬散布 | （例）農業用ドローン 1 分で 10a（1,000m ² ）可 |
| ③ 測量 | 林道(災害)、治山(防災)、森林整備(施業対象面積)、病虫害被害 | ⑥ 空撮 | （動画・写真） |

II ドローンに関する制度整備の動き

2022年6月～ 無人航空機の登録が義務化
 2022年12月～ 操縦ライセンス・運航ルール等の制度

空の産業革命に向けたロードマップ2020 我が国の社会的課題の解決に貢献するドローンの実現

2020年7月17日
 小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会



(参考) ドローンの飛行レベル 1・2・3・4 … ロードマップ上の到達点のこと

「空の産業革命」の実現に向けて、国交省によって「連絡会議」や「官民協議会」などが進められ、安全な運用ルールの策定や環境整備が検討されてきた。その中では、ドローンの社会実装のロードマップが作られていて、このロードマップ上の「到達点」のことを「レベル」と表す。また、この「レベル」というのは、到達点を実現するための「飛行技術」の意味でも使われている。

具体的には、ドローンの社会での到達点を次の四つのレベルに整理して表されている。

- ① 現在既に、ドローンの利活用が実現している状況の一つを「レベル1」（現航空法の規制を受けない飛行の形態）
- ② 現在既に、ドローンの利活用が実現している状況のもう一つを「レベル2」（現航空法の規制を受ける飛行の形態）
- ③ 更にドローンによって荷物の配送が実現できている社会を「レベル3」
- ④ 自律飛行（自動運航）するドローンが多数活躍する社会を「レベル4」

①～④を可能とするための飛行技術をそのまま4つの「飛行レベル」とし、レベル4は、2022年12月に解禁された。レベル4解禁と同時に「機体認証」や操縦者の「技能証明」制度が発足し講習機関の登録申請が殺到しているが、この二つは「レベル4」実現を目的とした制度整備である。

(参考) 飛行技術の四類

①目視内+操縦飛行 レベル 1



ドローンを肉眼でとらえながら、見える範囲で、自らの操縦で手動操作する飛行形態

映像コンテンツのための空撮、橋梁や送電線といったインフラ点検などがこのレベルに該当

②目視内+自律飛行 レベル 2



自動運転機能を活用した飛行を自身の肉眼で見える範囲で飛ばす飛行形態

一定規則で飛ばす必要のある土地の土木測量や農薬散布等が該当

③目視外+無人地帯（補助者なし） レベル 3



住民や歩行者等がない地帯を、自身の見えない範囲まで飛行する飛行形態
(無人地帯とは、山、海水域、河川、森林、離島等が該当)

飛行する地帯を考慮し、「補助者なし」という現実的な状態も前提とされている。

河川測量や大規模なインフラ点検、荷物の配送や被災助教の調査等を目的とした飛行が該当

④目視外+有人地帯（補助者なし） レベル 4



「有人地帯」を「補助者なし」で「目視外飛行」を行うという飛行形態

人が常にいる市街地等の上空を補助者配置なしで、自身が見えない状態で自動飛行という飛行の最終到達点

言い換えれば、レベル1～3までの飛行形態を、都市部においても可能とさせるのがこのレベル4なので、この飛行が許されるためには相当厳しい基準をクリアする必要がある。

そのための「機体認証制度・技能証明制度」が整備された。→P5

Ⅲ 関係法令

ドローンの活用が拡大する中で、飛ばす際に守るべき法律を本ページにまとめる。(令和5年2月段階)

飛行可否判断フローチャート v2.0 (2022年8月版)

航空法(国交省)
絶対遵守

機体登録 (R4.6/20から義務化) | アルコール× | 飛行前確認 | 衝突予防 | 迷惑飛行×

国交省の許可承認が必要

FISS | FISS | 高度 150m | Twitter | DID | 空港周辺 | 緊急用務空域

国立天文 | 夜間 | 目視外飛行 | 30 接近飛行 | イベント | 危険物輸送 | 物件投下

許可承認を取得しても「飛行できない場所」や組み合わせ禁止されている許可があるので注意!!

小型無人機等飛行禁止法(警察庁)
公安委員会の手続きが必要

FISS | 国重要施設 | 外国公館 | 防衛施設 | 空港 | 原子力

FISSに反映されていない場所もあるので注意!!

管理者承諾(その際に関連法令確認)
口頭確認で済む場合も、書面手続きが必要な場合もあり

河川事務	海上保安	地方公共	港湾管理	森林管理	公園管理
土木事務	海	海上保安	海上保安	地方公共	国立公園
川		沿岸	港	山	
地方公共	警察	所有者	飛行マニュアルにより制限あり		

出典：ドローン許可申請専門サイト (中村行政書士事務所)

最終的な飛行の可否判断は自己責任でお願いします。

航空法	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 (R5.1.26) ・機体登録・掲示の必須 ・禁止事項：高度 150m以上 DID 地区 等 ・承認が必要な飛行：夜間、目視外 物質の落下 等
小型無人機等飛行禁止法	重要施設(国会議事堂等)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禁止
道路交通法	一般交通に著しい影響を及ぼす場合、管轄警察署長の道路使用許可が必要
民法	他人の私有地上空でドローンを飛行させた場合、民法第 709 条の『空間の無断利用』により被害者には損害賠償請求権が発生する。 ※この場合の私有地は駅、線路、神社仏閣、観光地、山林なども含まれる。
電波法	特定無線設備の技術基準適合証明(通称：技適)を取得済かどうか? → DJI や Parrot 等の正規代理店が販売している場合は取得済の機体が多い。 (海外で購入したドローンは技適を取得できていない場合が多いため国内では飛行させないほうが良い)
都道府県、市町村条例	規制内容は自治体によって異なるため、飛行地域でドローンを飛ばす前には確認のこと。

※上記の法律以外に「自然公園法」「河川法」「港則法」「港湾法」等が関わる場合あり。ドローンを飛ばす前には都度、管理者に確認・相談を行うこと。

※ドローンは発展途上の技術であるため頻りにガイドラインや法律が改正・追加がある。定期的に国土交通省の公式 HP を確認することが必要。

無人航空機(ドローン・ラジコン機等)の飛行ルール(国土交通省 HP)
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html#a

レベル4での飛行を安全に行うためのルール

[2022(令和4)年 12月 5日から下記の制度が開始]

手続きの省略が次の場合に可能

① 機体認証を受けた機体を、② 操縦ライセンスを有する者が操縦し、③ 飛行経路下の第三者の立入りを管理する措置の実施等の運航ルールに従う場合、原則、許可・承認を不要とする。

<p>POINT 01</p>  <p>機体認証</p> <p>無人航空機の強度、構造及び性能について検査を行い、機体の安全性を確保する認証制度です。</p>	<p>機体認証 https://www.mlit.go.jp/koku/koku_ua_registration.html</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国が機体の安全性を認証する制度（機体認証）を創設 ・ 型式認証を受けた型式の無人航空機について、機体認証の手続きを簡素化 ・ 使用者に対し機体の整備を義務付け、安全基準に適合しない場合には国から整備命令 ・ 設計不具合時における製造者から国への報告義務 ・ 国の登録を受けた民間検査機関による検査事務の実施を可能とする 等
<p>POINT 02</p>  <p>無人航空機操縦者技能証明</p> <p>無人航空機を飛行させるために必要な技能(知識及び能力)を有することを証明する資格制度です。</p>	<p>操縦ライセンス https://www.mlit.go.jp/koku/license.html</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国が試験（学科及び実地）を実施し、操縦者の技能証明を行う制度を創設 ・ 一等資格（第三者上空飛行に対応）及び二等資格に区分し、機体の種類（固定翼、回転翼等）や飛行方法（目視外飛行、夜間飛行等）に応じて限定を付す ・ 国の指定を受けた民間試験機関による試験事務の実施を可能とする ・ 国の登録を受けた民間講習機関が実施する講習を修了した場合は、試験の一部又は全部を免除 など
<p>POINT 03</p>  <p>運航ルール</p> <p>無人航空機を飛行させるために必要な運航に係る各種制度です。</p>	<p>運航管理のルール https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第三者上空飛行の運航管理の方法等は個別に確認 ・ これまで許可・承認の条件としていた補助者の配置による飛行経路下の人の立入管理等運航ルールを法令等で明確化 ・ 無人航空機を飛行させる者に対し、「飛行計画の通報」、「飛行日誌の記録」、「事故発生時の国への報告」を義務化 など
<p>所有者の把握 (航空法の改正)</p>	<p>無人航空機の所有者・使用者の登録制度を創設</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 所有者の氏名・住所、機体の情報（型式、製造番号）を登録 ・ 機体への登録記号の表示を義務化 ・ 安全上問題のある機体の登録拒否、更新登録 など <p>※ 施行にあわせて登録・許可承認の対象となる無人航空機の範囲を 100g 以上に拡大</p>

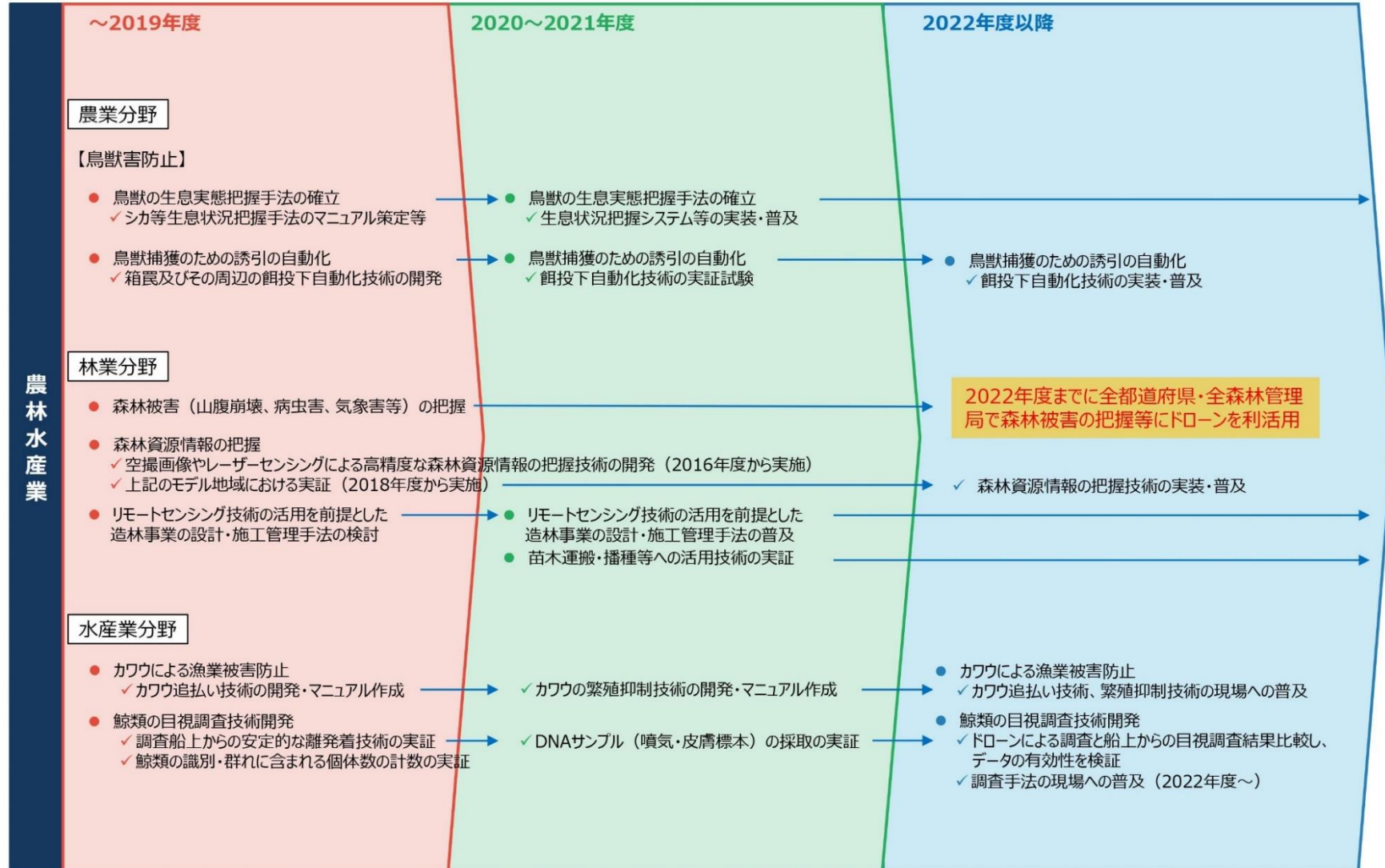
IV ドローンを用いた 森林・林業関係 での実務について

森林・林業関係では、下表の調査等でドローンを活用している。

- ① 森林整備が必要な候補地の調査・検討
- ② 森林内における松くい虫被害・枯損木調査、災害状況調査 等
- ③ 森林経営管理制度での整備対象森林の調査・詳細把握 等

【許認可が必要な場所の出現】

飛行の難易度が高い場所（谷筋や高標高地）はドローンを操縦者の目で直接確認することができない。
→航空法での国土交通省許可が必要となる「目視外飛行」に該当→資格証明書等を根拠とした承認申請が必要



V 森林・林業関係でドローンに関する国家資格（免許）が必要となる事例

一番多い事例としては、目視外飛行が考えられる。飛行には、次の①、②の対応が必要となる。

①飛行毎の許可・承認（機体の安全性、操縦者の技能、運航管理体制等の確認）を取るか、②機体認証、操縦ライセンス(二等資格)の取得

国家資格（免許）が必要もしくは推奨されるケース

以下の9ケースの飛行+25kg以上の機体での飛行をする場合が対象

 上空 150m 以上	 危険物輸送	 空港周辺	 物件投下	 イベント上空
 人・物件の距離が 30m 以内	 夜間飛行	 目視外飛行	 人口集中地区上空	 25kg以上の 機体での飛行

1等

立ち入り管理措置なしで飛ばす場合

飛行に必須

2等

立ち入り管理措置ありで飛ばす場合

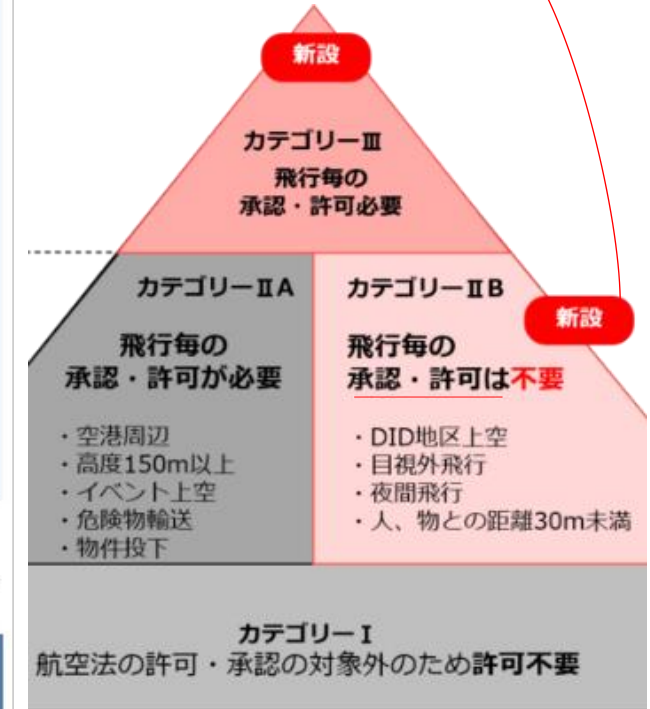
取得は任意

(飛行時の申請の簡略化・省略が可能)

一番多い事例として、目視外飛行が考えられる

【必要ライセンス】

- ・一等/二等無人航空機操縦士
- ・第二種機体認証



※「立ち入り管理措置」とは万が一の墜落に備えて、補助者や看板の配置等により、無関係な第三者の立ち入りを管理すること。

※ 現在、目視内、無人地帯、150m以下（特定飛行以外）はライセンス不要（ただし、将来的には必要となる動きあり）

※ 国家資格：一等資格、二等資格ともに有効期間は3年間、民間の証明書は交付日から2年後に失効・更新必要：更新料未定

参考としたホームページ

ドローン初心者.com	そもそもドローンとは何なのか？ (P1)	https://drone-supporter.com/drone-for-beginners/172
国土交通省ホームページ	(P3)	https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/robot/pdf/roadmap2020.pdf
2020年7月「空の産業革命に向けたロードマップ2020」		
飛行許可の矢野事務所	ドローンレベル 1・2・3・4 (P4)	https://drone-nippon.jp/level1234/
ドローン許可申請専門サイト	(P4)	https://naka4.com/drone/
DRONE SCHOOL PORTAL 日本最大級のドローン資格・免許専門サイト	(P4)	https://www.cfctoday.org/column/understand-2/
ドローン国家資格（免許）の概要	(P7)	https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000003.000112433.html
ドローン資格の取得	(P7)	https://www.hb-j.jp/column/detail.html?id=515