

プラントにおけるドローン・スマートデバイスを活用した スマート保安導入ガイドブック

令和6年2月発行



目次

| | |
|---------------|------|
| スマート保安の概要 | P.3 |
| スマート保安導入のプロセス | P.7 |
| スマート保安に係る法規制集 | P.56 |
| 相談窓口 | P.64 |

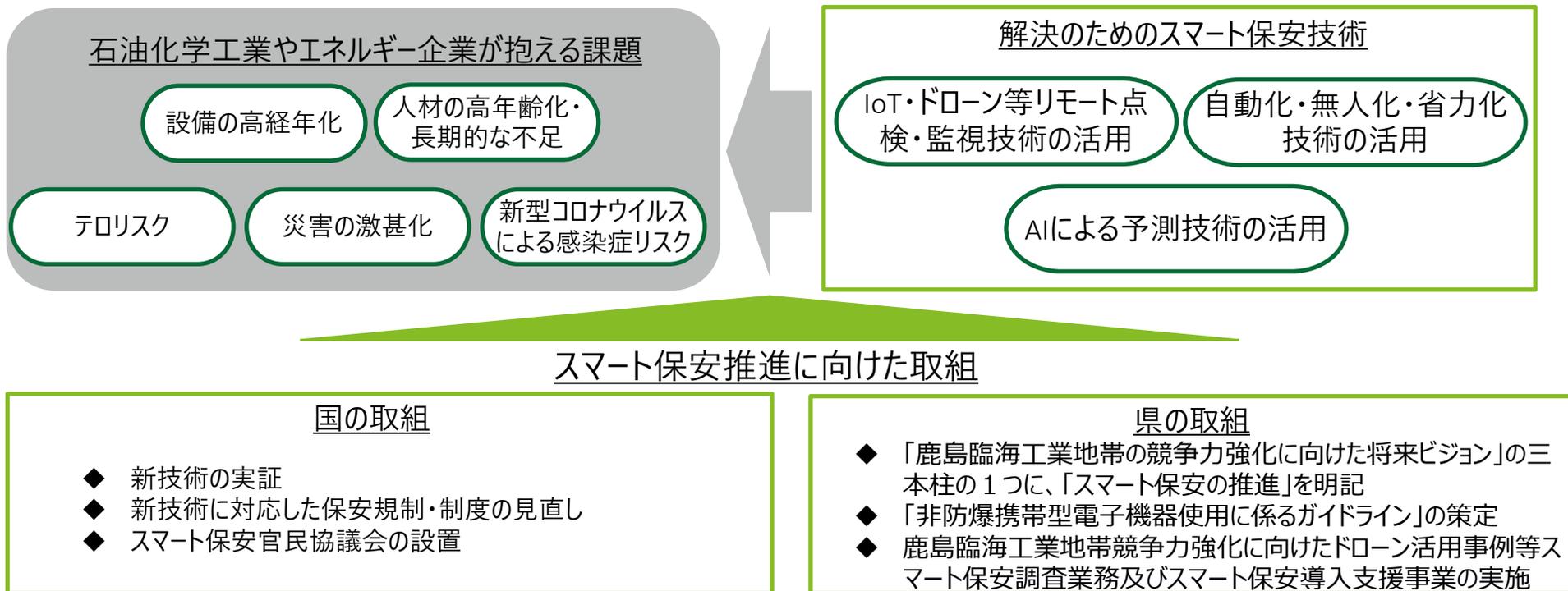
スマート保安の概要

インフラ設備の高経年化、人材の高齢化と長期的な人材不足、技術・技能伝承力の低下等の課題への対応のため、スマート保安へ取り組む必要性が高まっています。

スマート保安とは何か

- ✓ 石油化学工業やエネルギー企業等が抱える課題に、IoT・ドローン・AI等の技術を活用した保安のこと
- ✓ 具体的には、安全性と効率性を高める新技術の導入、現場における創意工夫と作業の円滑化などにより産業保安における安全性と効率性を常に追求し、事業・現場における自主保安力の強化と生産性の向上を持続的に推進する
- ✓ 官民連携のもと、主体的・挑戦的に上記取り組みへの推進を行う

スマート保安推進の背景と取組



出所：スマート保安官民協議会「[スマート保安推進のための基本方針](#)」、経済産業省・特別民間法人高圧ガス保安協会「[スマート保安パンフレット（高圧ガス保安）](#)」

多くの企業でドローン等を活用したスマート保安に高い関心がある一方、導入効果や活用事例が分からない、導入手順や関連規制・ガイドラインが複雑等の課題が判明しました。

ご参考：鹿島臨海工業地帯でのドローン活用に関するアンケート結果（回答企業数：41） ※2023年3月時点

- プラントでのドローン活用に関して、主な用途ごとに関心のある企業割合は以下の通りであった

| ドローン用途 | 関心のある企業数（割合） |
|---------------|--------------|
| 設備の点検（異常の把握等） | 16（39.0%） |
| 錆やヒビ等、劣化状況の把握 | 17（41.4%） |
| 熱画像点検 | 13（31.7%） |
| 事業所内の警備・巡回、監視 | 10（24.4%） |
| 台風・地震後の被災状況確認 | 12（29.3%） |

- ドローン活用に関して、立地企業にアンケート・ヒアリングを行い、利活用の予定がない理由は以下の通りであった
※中小企業の結果を抜粋

- ドローン点検の優位性、必要性等を把握していない
- 関心はあるが、効果等が不明
- 活用事例等が少なく、有効かどうかの判断ができないため
- カメラで判別できるか不明のため
- 効果が不明
- 必要な仕様や規制などについて勉強が不足しているため
- 現状、人による日常点検にて対応しているため
- 導入手順がよく分からないため

スマート保安の導入により、保守作業の①安全性、②生産性、③経済性、④正確性、⑤情報性の向上が期待されます。

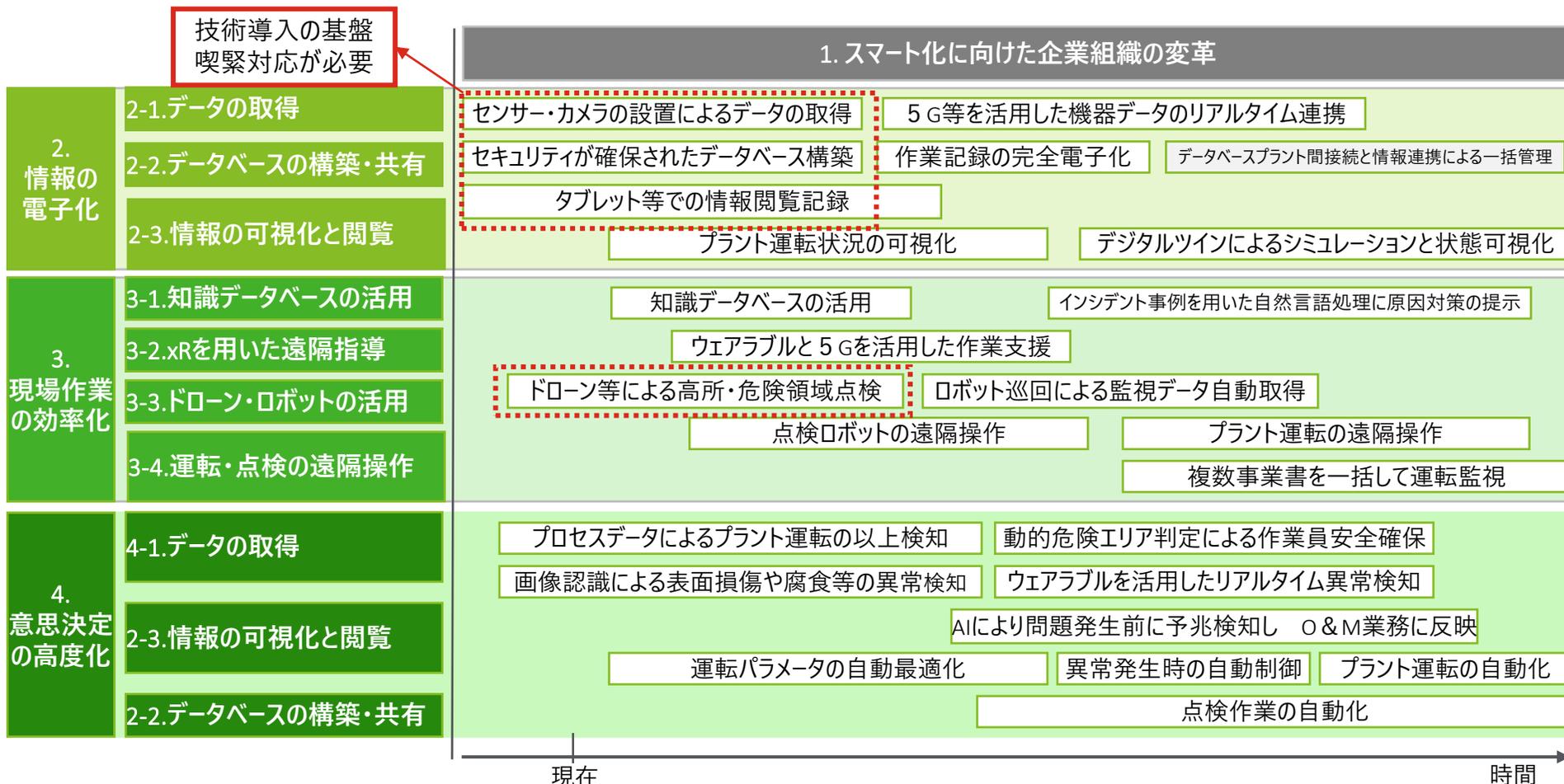
スマート保安の対応する課題とソリューション種別及び導入効果

| | 従来の課題 | ソリューションの種類 | 期待される効果 |
|-----|--|--|---|
| 安全性 | <ul style="list-style-type: none"> 製造業においては、高温、高所など、危険な場所において保守、点検作業を強いられるケースが多い 特に石油化学、製鉄など重化学工業ではその傾向が顕著 | <ul style="list-style-type: none"> ドローン IoT AI | <ul style="list-style-type: none"> センサーのIoT化やAI活用による点検作業の自動化、ドローンの活用などによる効率化により、現地での作業員による危険な場所での作業頻度の削減 |
| 生産性 | <ul style="list-style-type: none"> 従来は、作業員が点検やデータ取得のためメーター設置場所に定期的に向かう必要があり、人手不足の状況下、限られた作業員が単純作業に従事する必要がある | <ul style="list-style-type: none"> IoT AI タブレット | <ul style="list-style-type: none"> IoT化によるデータの自動取り込みやAI活用によるメーター読み取り作業の自動化により、単純業務を削減し、高度な業務へのリソース配分が可能となる タブレットの導入による点検作業の効率化 |
| 経済性 | <ul style="list-style-type: none"> 高所作業を伴う煙突やサイロ、蒸留塔などの保守・点検の都度足場を組む必要があり、点検コストの高額化を招く 保守点検に作業員が巡回する必要があり人件費や、ヒューマンエラーによる故障などが発生する | <ul style="list-style-type: none"> ドローン タブレット IoT AI | <ul style="list-style-type: none"> ドローンを活用することで高所の点検コストを大幅削減 センサーのIoT化や点検作業の自動化により、保守点検の作業量が削減可能となることによる人件費削減 タブレットの導入や保守点検作業を自動化し、ヒューマンエラーによる故障を防止することで修繕費用を削減 |
| 正確性 | <ul style="list-style-type: none"> 従来の保守作業では、交換や修理のタイミングが技術者の経験に依存するケースも多く、機器操作における人的ミスも一定数発生する また、手動でデータを取得するためにデータ取得頻度や、取得精度にも限界がある | <ul style="list-style-type: none"> AI IoT | <ul style="list-style-type: none"> AI活用による最適な交換、修理タイミングの把握から機器の故障の削減 保守作業の自動化、センサーのIoT化により、高頻度、高精度のデータ取得が可能となり、機器の損傷防止が可能となる |
| 情報性 | <ul style="list-style-type: none"> 従来の保守作業ではメモリ情報を手動でデータ取得するため、局所における温度情報等となり得られる情報に制限がある 紙媒体で情報管理をしているため、管理に手間がかかる | <ul style="list-style-type: none"> ドローン IoT AI タブレット | <ul style="list-style-type: none"> 温度センサー、赤外線センサー等を用いて、人の目では認識しづらい情報も取得可能になる デジタルで情報を管理する事で、情報の管理・分析が容易になる |

スマート保安導入のプロセス（全体像）

スマート保安官民協議会が取りまとめた「プラント企業がスマート化に向けて取り組むべきアクションプランによる技術類型」は以下の図の通りです。

スマート保安官民協議会アクションプランと技術類型



技術導入の基盤
喫緊対応が必要

- ▶ アクションプランを参考に企業組織の変革と並行して、**自社において段階的にソリューションの導入を行う事が望ましいです。**
- ▶ 喫緊対応が必要な項目（赤枠部分）をはじめとして、**導入の初期段階におけるソリューションは早急に検討していく必要があります。**

技術類型のうち、導入コストは比較的低いものの、手続き面等の導入難易度・喫緊対応の必要性が高い「ドローン」及び「スマートデバイス」を本ガイドブックの対象として選定しました。

アクションプランの技術類型に基づく本導入ガイドにおける対象技術

| アクションプラン | 技術類型 | 本ガイドブックでの対象の選定 | | |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------|-------|----|
| | | 導入コスト | 導入難易度 | 対象 |
| 1. スマート保安に向けた企業組織の変革 | (対象無し) | | | |
| 2. 情報の電子化 2-1データの取得 | カメラの設置によるデータの取得 | 低 | 低 | |
| 2-2データベースの構築共有 | データベースのプラント間共有・活用 | 高 | 高 | |
| 2-3情報の可視化と閲覧 | タブレット等での情報閲覧・記録 | 低 | 高 | ✓ |
| 3. 現場作業効率化 3-1知識データベースの活用 | インシデント事例を用いた自然言語処理による原因対策の提示 | 高 | 高 | |
| 3-2XRを用いた遠隔指導 | ウェアラブルと 5G を活用した作業支援 | 低 | 低 | |
| 3-3ドローン・ロボットの活用 | ドローンによる高所・危険領域点検 | 低 | 高 | ✓ |
| 3-4運転・点検の遠隔操作 | プラント運転の遠隔操作 | 高 | 高 | |
| 4. 意思決定の高度化 4-1異常検知による事故・故障等の未然防止 | ウェアラブル上で異常を自動検知 | 低 | 低 | |
| 4-2予兆検知によるO&M改善 | 問題発生前に予兆検知しO&M業務に反映 | 高 | 高 | |
| 4-3運転・点検の自動化 | プラント運転・点検の自動化 | 高 | 高 | |

➔ P.47

➔ P.10

スマート保安導入のプロセス

①ドローン導入のプロセス

- ・導入までのプロセス P.11
- ・各プロセス説明 P.14

ドローン導入にあたっては、主に以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

プラントにおけるドローン利用に関するガイドライン

- ドローン利用の際には、以下のガイドラインを参照願います
(2022年11月現在)
- 掲載箇所：[石油コンビナート等災害防止3省連絡会議3省共同運営サイト](#) :: [総務省消防庁 \(fdma.go.jp\)](#)

| ガイドライン | 内容・URL |
|---|--|
| プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン (3省ガイドライン) | <ul style="list-style-type: none">厚生労働省、経済産業省、消防庁により改訂されたガイドライン。プラントにおけるドローン利活用の基本的なもの。(必ず参照願います) |
| プラントにおける危険区域の精微な設定方法に関するガイドライン | <ul style="list-style-type: none">プラント内の危険エリアの設定方法を定めたガイドライン |
| 「プラント内における危険区域の精微な設定方法に関するガイドライン」解説書 | <ul style="list-style-type: none">上記ガイドラインの理解が難しい点、判断に迷う点などを中心に、解説を加えた参考資料をまとめたもの |
| 化学設備等の定期自主検査におけるドローン導入マニュアル | <ul style="list-style-type: none">3省ガイドラインの改訂に併せて、厚生労働省が作成したガイドライン。「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」を改訂しました 厚生労働省 (mhlw.go.jp) |

プラントにおけるドローン利用に関する法規制

- ドローン利用の際には、以下の法令を参照願います
(2022年11月現在)

| 法令 | 内容 |
|-------------|--|
| 航空法 | <ul style="list-style-type: none">ドローンの飛行空域 |
| 電波法 | <ul style="list-style-type: none">無線局の免許取得が必要な場合あり |
| 労働安全衛生法 | <ul style="list-style-type: none">防爆に関する規制詳細は電気機械器具防爆構造規格、工場電気設備防爆指針、ユーザーのための工場防爆設備ガイドにて示される |
| 高圧ガス保安法 | <ul style="list-style-type: none">高圧ガスの製造、貯蔵、消費、販売等を行うことに対して、それぞれで規制内容が定められている。事業者の取扱内容により規制内容が異なる運用が都道府県などの自治体に委ねられており、併せて各事業所で確認されたい |
| 消防法(※) | <ul style="list-style-type: none">危険物施設で火気及び電気器具等を使用する際に遵守する事項 (管轄の消防機関にも確認されたい) |
| 小型無人機等飛行禁止法 | <ul style="list-style-type: none">重要施設周辺の上空における小型無人機等の飛行を禁止 |

出所：石油コンビナート等災害防止3省連絡会議「[プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0](#)」

ドローンを用いたスマート保安の導入へ向けて主に下記の検討・手続きが必要です。

スマート保安導入の流れ（ドローン①）

法規制上
必須プロセス

社内検討
推奨プロセス

| 基本的なプロセス | 手続き、ルールの詳細 | 参照ページ |
|----------------------|--|---------|
| ①使用目的・仕様の決定 | <ul style="list-style-type: none">➢ ドローンの飛行における目的・撮影対象等の選定、必要な仕様を検討する➢ 自社の飛行が飛行形態のどのカテゴリに分類されるかを確認する | P.14-16 |
| ②自社導入・外部委託の選択 | <ul style="list-style-type: none">➢ 操縦やメンテナンスを外部に委託するのか、機体を自社で保有しメンテナンスも自社で行うのか等の検討を行う | P.17 |
| 外部委託の場合 自社導入の場合 | | |
| ③保守点検体制等の 検討・構築 | <ul style="list-style-type: none">➢ 社内における保守点検体制の構築に必要な機能・人員の確認をする➢ 保守点検体制の構築を行う | P.18 |
| 外部委託の場合 自社導入の場合 | | |
| ④操縦者の養成、 運航体制整備 | <ul style="list-style-type: none">➢ 操縦者の養成、操縦マニュアル、運航体制の整備を行う | P.19-20 |
| ⑤ドローン運用事業者・機器の選定 | <ul style="list-style-type: none">➢ 外部委託の場合：委託するドローン事業者の選定を行う➢ 自社導入の場合：点検時に使用するドローン機器の購入を行う。機器購入後、同時に機体登録を行う。（P.46の関連フォーマットを参照） | P.21-23 |
| 操縦者・機器の登録 | <ul style="list-style-type: none">➢ ドローン情報基盤システム2.0 (mlit.go.jp)から登録を行う➢ 登録制度の概要等はP.46のリンクを参考 | |

ドローンを用いたスマート保安の導入へ向けて主に下記の検討・手続きが必要です。

スマート保安導入の流れ（ドローン②）

法規制上
必須プロセス

社内実施
推奨プロセス

| 基本的なプロセス | 手続き、ルールの詳細 | 参照ページ |
|---|--|------------------------|
| <p>⑥飛行計画書記載事項の検討</p> <p>許可が不要な場合 許可が必要な場合</p> <p>航空法による 飛行許可・申請の取得</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 飛行計画書記載事項は下記の通り 1. 飛行目的・飛行計画、2. リスク分析、3. 安全対策、4. 事故対処方法 防爆エリアが飛行区域に入っていないか、利用する通信が電波法上免許/資格が必要な帯域かも確認する ▶ 飛行計画書記載事項を確認の上、申請する ※申請における手続きはP.46参照 | <p>P.24-29</p> |
| <p>⑦飛行計画書の作成と通報</p> <p>その他事業所 高圧ガス第一種製造所</p> <p>茨城県・産業保安室 への報告</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 社内においても承認する事が望ましい ※申請における手続きはP.46参照 ▶ 高圧ガス「第一種製造所」の事業者は、茨城県防災・危機管理部消防安全課産業保安室へ事前に相談する | <p>P.30-39, 46</p> |
| <p>管轄の消防機関への相談</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 管轄の消防機関と認識のすり合わせを行う ▶ 最低でも飛行予定日一週間前には、飛行計画書関連書類を作成後、相談を行うことが望ましい | |
| <p>⑧ドローンを用いた保守・点検の実施</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 飛行計画書に沿った保守・点検の実施 | <p>P.40-42</p> |
| <p>⑨飛行記録・飛行日誌の作成</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 特定飛行の場合、飛行記録の作成は必須である ▶ 飛行日誌については特定飛行かどうかに関わらず作成を推奨している | <p>P.43-45</p> |

各種プラント設備においてドローン点検の事例が存在します。結果として高所における足場設備設置コストの削減、作業員の安全保障等の効果がみられます。

ドローン導入における撮影対象・使用目的・仕様の事例

| ドローン点検対象設備例 | 使用目的効果 | 使用機器 | 点検概要 |
|-------------|--|---|--|
| タンク内壁・外壁 | <ul style="list-style-type: none"> 安全性向上 経済性向上 | <ul style="list-style-type: none"> UT（超音波深傷検査）ドローン（※1） FPV（First Person View）ドローン（※2） | <ul style="list-style-type: none"> タンク等の圧力容器配管・壁における経年腐食の調査を目的に肉厚検査の実施 タンク等の圧力容器配管・壁における損傷・経年劣化の調査を目的に目視一時検査及び・点検該当箇所の絞り込みの実施 高所における足場の設置・作業員の安全保障等におけるコストの削減が可能になる |
| 煙突内壁・外壁 | <ul style="list-style-type: none"> 安全性向上 経済性向上 | <ul style="list-style-type: none"> FPV（First Person View）ドローン | <ul style="list-style-type: none"> 煙突等の排気設備における目視検査の実施 高所における足場の設置・作業員の安全保障等におけるコストの削減が可能になる |
| 避雷設備 | <ul style="list-style-type: none"> 安全性向上 経済性向上 | <ul style="list-style-type: none"> FPV（First Person View）ドローン | <ul style="list-style-type: none"> 避雷設備の老朽化設備調査を目的に点検の実施 人件費・設備費の削減に加え、既存の目視検査で実施できなかった継ぎ手部分・突針部分の点検が可能になる |
| 排熱部分 | <ul style="list-style-type: none"> 正確性向上 | <ul style="list-style-type: none"> サーモカメラ搭載ドローン（※3） | <ul style="list-style-type: none"> プラント内における安全弁・配管保温部・蒸気ヘッダー等の点検の実施 目視点検では確認できない、プラント全体における温度状況を把握することが可能になる |

※1：超音波を用いた深傷検査により、外壁等の肉厚測定や経年腐食等の調査を可能にする

※2：一人称視点。カメラを搭載しドローンを用いた目視点検の実施を可能にする

※3：サーモカメラを踏査し、上空からプラント全体を俯瞰する事で排熱箇所等の温度状況を可能にする

ドローンの飛行はリスクの大きさに応じて3つのカテゴリに区分され、各カテゴリごとに必要となる資格・許認可が異なります。

飛行カテゴリ区分と航空法による免許・許可申請

特定飛行

▶ 下記のいずれかに該当する飛行形態は特定飛行に分類される。

飛行区域

- ✓ 空港等の周辺の上空 (※1)
- ✓ 人口集中地区の上空 (※1)
- ✓ 地上又は水面から150m以上の上空
- ✓ 緊急用務空域

飛行方法

- ✓ 夜間での飛行
- ✓ 目視外での飛行
- ✓ 人又は物件との距離が30m未満の飛行
- ✓ 催し場所での飛行
- ✓ 危険物の搬送
- ✓ 物件の投下

※1：各地域の詳細は国土地理院地図にて確認
[地理院地図 / GSI Maps](#) | [国土地理院](#)

| | 概要 | 必要な資格・機体認証 | 許認可有無 |
|-------|---|----------------------------------|-----------------------|
| カテゴリⅠ | 特定飛行に該当しない飛行方法 | 不要 | 不要 |
| カテゴリⅡ | 特定飛行の内、無人飛行機の経路内において立ち入り管理措置を講じた上で行う飛行 (= 第三者の上空を飛行しない) | a. 第二種機体認証 二等操縦者技能証明 b. 不要 | a. 原則不要 (※2) b. 必要 |
| カテゴリⅢ | 特定飛行の内、無人飛行機の経路内において立ち入り管理措置を講じないで行う飛行 (= 第三者の上空にて特定飛行行う) | 第一種機体認証 一等操縦者技能証明 | 必要 |

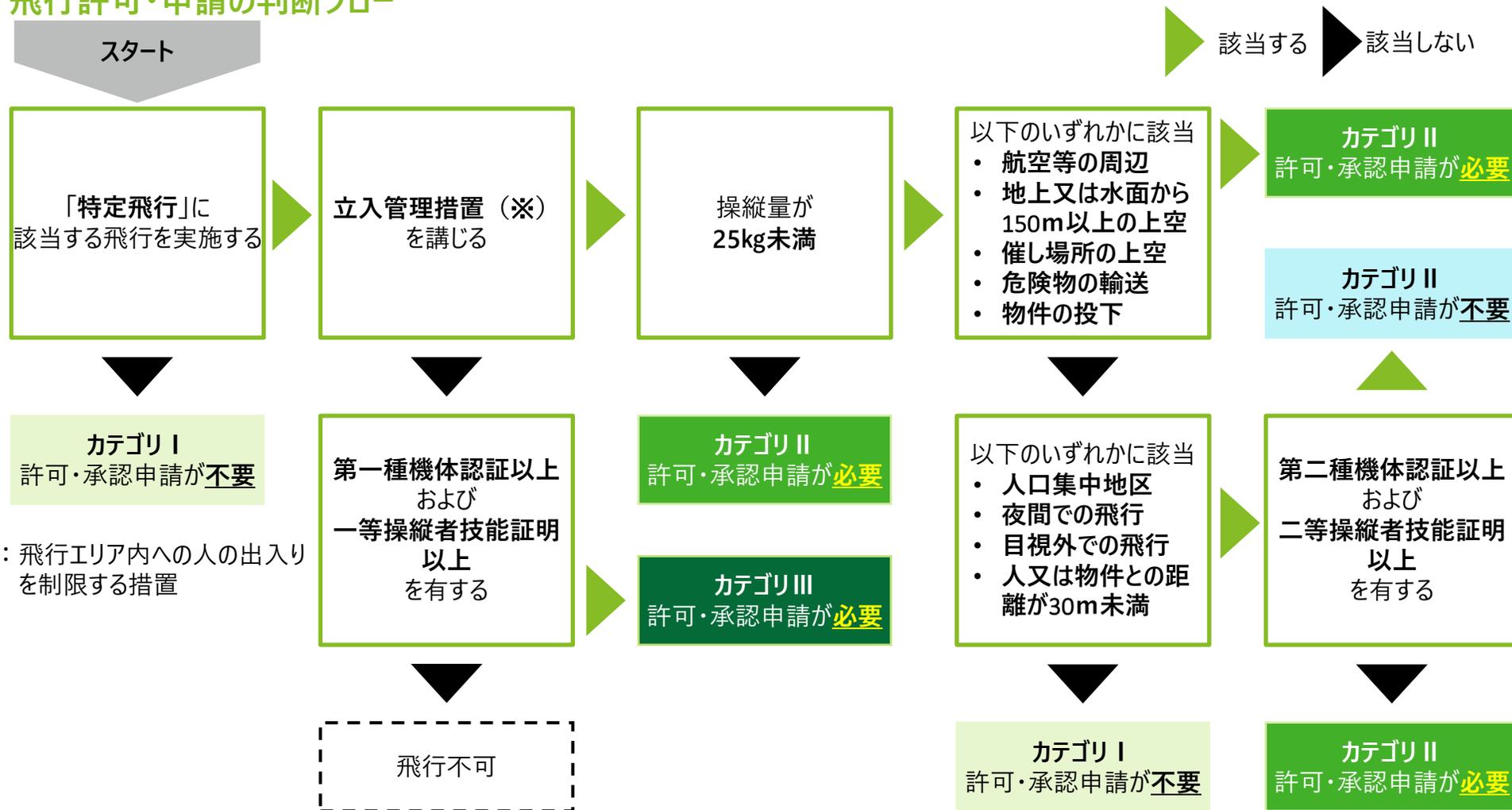
※2：詳細はP.16確認



飛行区域の危険箇所への該当の有無も確認する必要があります。飛行エリアが危険区域に該当する場合は、防爆性能を持たないドローンの飛行はできません。

航空法における飛行許可・申請の有無について下記のフローに従い確認をします。

飛行許可・申請の判断フロー



プラントでの点検において、飛行空域では特に「空港等の周辺の上空」及び「人口集中地区の空域」に、飛行方法では特に「目視外飛行」「人又は物件との距離が30m未満の飛行」に該当する可能性があるため、事前によく確認すること

② 自社導入・外部委託の選択

自社導入の場合は初期コストがかさむ一方で、自社に併せたカスタマイズが可能です。
外部委託の場合は企業の選定が難しい一方で、初期コストの低減・業務負担の軽減が可能です。

ドローン導入における自社導入・外部委託の選択

○：メリット
▲：デメリット

自社導入

外部委託

概要

✓ 自社において点検体制の構築を行い、点検機器の保有・操縦も行う

✓ 操縦・メンテナンスを他社企業へ委託をする

ヒト
(体制・人材育成)

○ 自社の状況・実施したい点検に合わせた体制の構築が可能である
▲ 点検体制の構築・人材育成の必要がある

○ 自社における体制構築・人材育成の必要がない
▲ 人材のレベルは委託企業に左右される

モノ
(機器)

○ 自社点検に合った、機器の保有が可能
▲ 定期的なメンテナンスや機器の更新が必要

○ 機器のメンテナンス更新の必要がない
▲ 機器の種別・機能は委託企業に左右される

金
(コスト)

○ 体制構築後は自社内のリソース内における点検が可能
▲ 体制構築・人材育成・機器の購入等の初期費用・時間的コストが多くかかる

○ 人材育成・機器の購入の必要性が低いため、比較的安価での導入が可能
▲ 長期的な委託会社へコストがかさむ傾向にある

技術

○ 自社内で先進技術へのアップデートが必要になる
▲ 自社にあった点検設備のアップデートや他社との差別化が可能になる

○ 先進技術へのアップデートは委託業者が対応
▲ 技術状況は委託企業に左右される

ドローン保安における体制構築として、下記の役割が必要です。

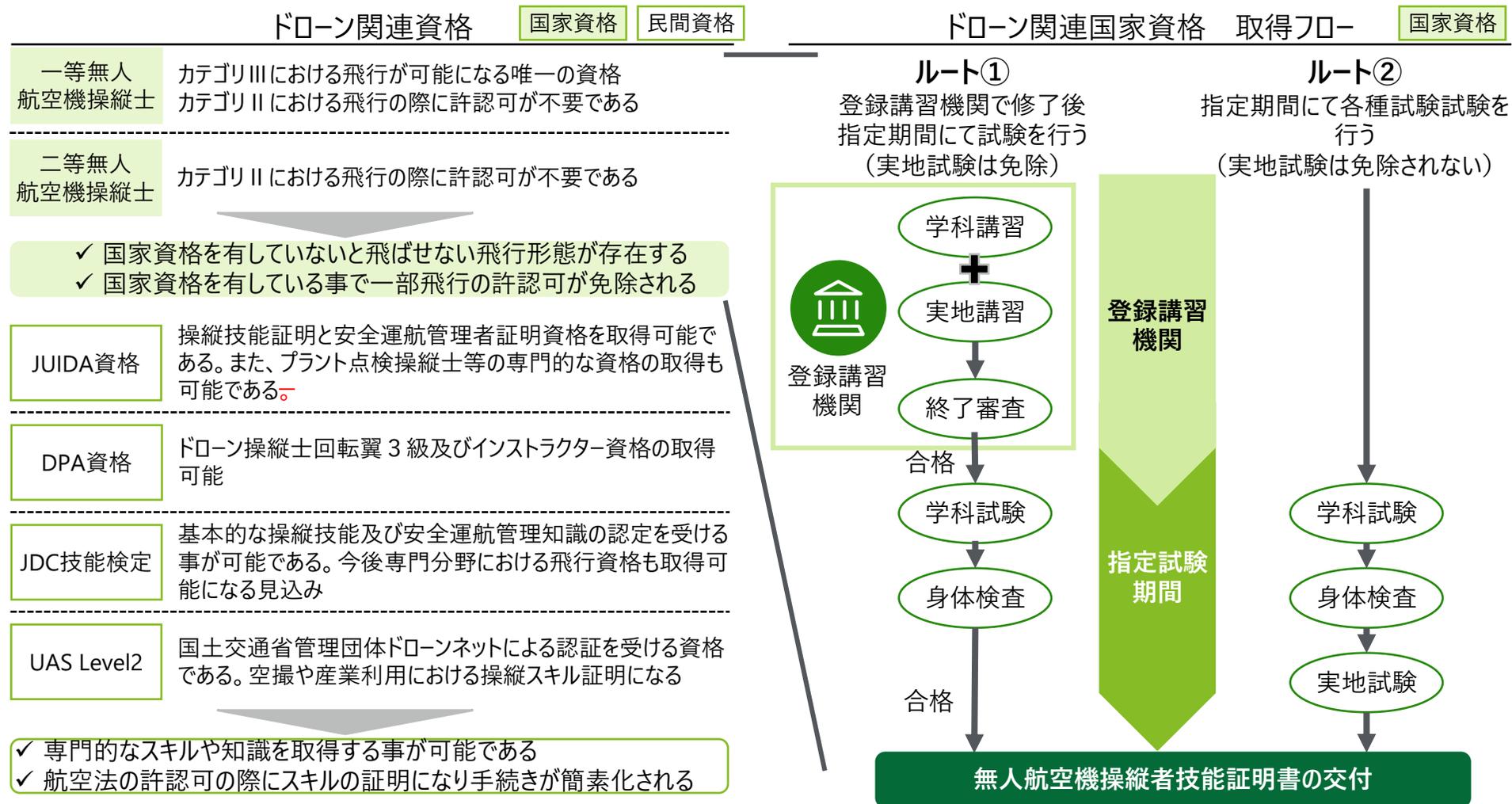
スマート保安導入における保守・点検体制

外部委託を行う際に
最低限必要な機能

| 担当者種別 | 役割 |
|-----------|--|
| 保守業務企画担当者 | <ul style="list-style-type: none"> ドローン保安における事業構想・計画を策定 省庁・自治体との連携、各種届出の提出を行う |
| 運航管理者 | <ul style="list-style-type: none"> ドローン保安における運航体制・オペレーションの整備を行い運航の管理をする 点検実施の際は現場監督として、全体を統括する |
| 機体保守担当 | <ul style="list-style-type: none"> ドローン保安における安全な運航のため、ドローンの機体の保守を担当する 飛行前にメンテナンスを実施する |
| 対象設備保安担当者 | <ul style="list-style-type: none"> 点検実施設備の保安担当者 飛行計画の策定の補助を行う。飛行の際には点検中のドローン映像を確認し点検箇所や撮影角度の指示を操縦者に対して行う |
| 操縦者・補助者 | <ul style="list-style-type: none"> 操縦者はドローンの操縦を担当する 補助者は目視外飛行における飛行経路全体を見渡せる位置で操縦者のサポートを行う。風速・天候の状況等の変化も継続して伝達する |

飛行計画書許認可手続きの簡略化等の特権がある、国家資格の取得を推奨します。

スマート保安導入におけるドローン操縦者の育成について



④操縦者の養成、運航体制整備

操縦者は、基本的な操縦技量、機体の知識、飛行前後の点検の知識、関連法規（航空法、電波法、高圧ガス保安法等）の理解、飛行時の安全管理に関する理解を有していることが望ましいとされています。関連資格の取得による知識・技量を育成したうえで、自社における評価の実施を行う事を推奨します。

スマート保安導入におけるドローン操縦者の育成・評価について

自社におけるドローン操縦技量の評価項目（例）

| | Step1 | Step2 | Step3 |
|-------------|---|---|--|
| 技能レベル | 機能的な操縦が可能である | 対象物に対して安定した飛行及び動画撮影ができる | GPS機器等の以上の際安全な飛行で退避できる |
| 課題 評価基準 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 離着陸 ✓ ホバリング飛行 ✓ 前後左右移動 ✓ 水平面飛行 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 木々を点検物に見立てての飛行・動画撮影 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 無線機をGPS有から無に切り替え、着陸前まで操作 |
| 飛行可能 エリア | <ul style="list-style-type: none"> • 場内空地 • 屋根観察・防災訓練 | <ul style="list-style-type: none"> • パイプラック | <ul style="list-style-type: none"> • 高所タワー • 定修設備 |

- ✓ 対象：ドローン操縦者
- ✓ 目的：自社内のドローン操縦者の操縦機能の評価・認識
- ✓ 実施時期：年数回または保安計画策定前

自社におけるドローン操縦知識の評価項目（例）

| 評価項目 | 評価基準 |
|------|--|
| 飛行計画 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 目的に合わせた飛行計画の作成ができる ✓ 安全対策を含んだプランの提案ができる |
| 関連法案 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 航空法「無人航空機の飛行に係る許可・承認書」、「定期飛行実績報告」に基づき申請・報告の実施、指導ができる ✓ 電波法を理解し、申請の実施、指導ができる ✓ 消防・石災・高圧ガス保安法等の関連法案を理解し、監督官庁に相談、説明の実施、指導ができる |
| 安全管理 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 飛行の安全体制を統括し、飛行責任者として遂行可能である |

- ✓ 対象：ドローン操縦者及び運行管理者、保守業務企画担当者
- ✓ 目的：自社内のドローン保安責任者の知識の評価・認識
- ✓ 実施時期：年数回または保安計画策定前

⑤ドローン運用事業者・機器の選定

自社内でドローン機器の購入にあたり「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」を参照し、主に下記項目の検討が必要です。

自社導入における機器選択に際し検討すべき項目

| カテゴリ | 詳細項目 | 概要 | |
|-----------------------|------------------|---|--------------------------|
| 機器 | 航続時間・距離 | ・ 飛行計画を遂行するのに十分な飛行時間・距離を飛行可能である | <input type="checkbox"/> |
| | 操作難易度 | ・ 操縦者にとって慣れ親しんだ操縦が可能である | <input type="checkbox"/> |
| | 飛行環境対策 | ・ 飛行場所において通常時に想定される気象環境（風速・気温等）内での飛行可能である | <input type="checkbox"/> |
| | 飛行機能 | ・ 飛行予定場所において生じる恐れのあるリスクに関して、機器回避機能・冗長性を有する | <input type="checkbox"/> |
| | 騒音リスク | ・ 飛行場所周辺に影響を与えない飛行音での飛行が可能である | <input type="checkbox"/> |
| | 非GPS環境下における飛行リスク | ・ 非GPS環境においても、手動操縦により安全に退避可能な飛行能力を有している | <input type="checkbox"/> |
| | 落下時のリスク | ・ 万が一落下した場合、炎上・損傷等の恐れがなく安全対策が可能である | <input type="checkbox"/> |
| 搭載デバイス (カメラ・センサー等) | デバイスの内容 | ・ 飛行目的に即したデバイスを搭載可能である | <input type="checkbox"/> |
| | 取得するデータ形式・精度 | ・ 飛行目的に即したデータの形式・精度を搭載デバイスから入手可能である | <input type="checkbox"/> |
| | デバイスの動作環境 | ・ 飛行場所において通常時に想定される気象環境（風速・気温等）・通信環境内での動作が可能である | <input type="checkbox"/> |
| コスト | 導入費用 | ・ 機器導入にあたり、スマート保安事業における予算内での購入が可能である | <input type="checkbox"/> |
| | メンテナンス費用 | ・ 機器メンテナンスにあたり、スマート保安事業における予算内での購入が可能である | <input type="checkbox"/> |

出所:国土交通省「無人航空機の飛行に関する許可・承認の審査要領」(4-1 無人航空機の機能及び性能) [001254115.pdf \(mlit.go.jp\)](https://www.mlit.go.jp/001254115.pdf)

⑤ドローン運用事業者・機器の選定

電波法により、利用する帯域により無線局免許や資格が必要です。
使用する機体・デバイスにより無線通信システムが異なるため、確認が必要です。

国内でドローン等での使用が想定される主な無線通信システム

| 分類 | 無線局免許 | 周波数帯 | 最大送信出力 | 主な利用形態 | 備考 | 無線従事者資格 |
|--------------------|------------|----------|------------------|------------------------|--|----------------------|
| 免許又は登録を 要しない無線局 | 不要 | 73MHz帯等 | ※1 | 操縦用 | ラジコン用微弱無線局 | 不要 |
| | 不要 (※2) | 920MHz帯 | 20mW | 操縦用 | 920MHz帯テレメータ用 テレコントロール用特定 小電力無線局 | |
| | | 2.4GHz帯 | 10mW/MHz (※3) | 操縦用 画像転送用 データ伝送用 | 2.4GHz帯電力データ 通信システム | |
| 携帯局 | 要 (※4) | 169MHz帯 | 10mW | 操縦用 画像伝送用 データ伝送用 | 無人移動体画像 伝送システム (H28.8月に制度整備) | 第三級陸上特殊無線 技士以上の資格 |
| | | 2.4GHz帯 | 1W | | | |
| | | 5.7GHz帯 | 1W | | | |
| その他 | 不要 (※6) | 800MHz帯等 | ※7 | 操縦用 画像伝送用 データ伝送用 | 携帯電話 (4G.5G) | 不要 |

※1：500mの距離において、電界強度が200 μ V/m以下のもの。

※2：技術基準適合証明等（技術基準適合証明及び工事設計認証）を受けた適合表示無線設備であることが必要。

※3：変調方式や占有周波数帯幅によって出力の上限は異なる

出所：総務省「電波利用ホームページ」 [総務省 電波利用ホームページ](#) | [その他](#) | [その他の制度](#) | [ドローン等に用いられる無線設備について \(soumu.go.jp\)](#)

※4：運用に際しては、運用調整を行うこと。

※5：地上から電波発射を行う無線局の場合は最大1W。

※6：携帯電話事業者の包括免許により運用。

※7：基地局によって制御される。

⑤ドローン運用事業者・機器の選定

ドローンの外部委託にあたり下記チェック項目における検討が必要です。

外部委託に関して、事業者の選択で検討すべき項目

| カテゴリ | 詳細項目 | 概要 | |
|---------|--------------|---|--------------------------|
| ソリューション | ソリューション内容 | ・ 提供するソリューションが自社の導入目標に即したものである | <input type="checkbox"/> |
| | 搭載機器・デバイス | ・ 搭載機器・デバイスは自社の導入目標に即したソリューションである | <input type="checkbox"/> |
| 安全管理 | 事故予防体制 | ・ 事業者内でGPS切断時、悪天候時等における対応体制が整備されている | <input type="checkbox"/> |
| | ルール・マニュアルの整備 | ・ 点検時・機器整備・事故発生時におけるマニュアル、ルールの整備が行き届いている | <input type="checkbox"/> |
| | 使用機器の安全性 | ・ 万が一落下した場合、炎上・損傷等の恐れがなく安全対策が可能である機器を使用している | <input type="checkbox"/> |
| 人・体制 | 操縦者のスキル | ・ 操縦者のスキルは飛行計画を遂行するのに十分なものである（P〇〇における自社内における操縦者飛行評価例を用いて判断） | <input type="checkbox"/> |
| | 操縦者ライセンス | ・ 飛行機計画を遂行するのに十分な飛行ライセンスを保有している | <input type="checkbox"/> |
| | 操縦体制 | ・ 飛行時においてP.23の運行管理者・補助者・操縦者の役割を果たす事が可能である | <input type="checkbox"/> |
| 許認可 | 許認可の有無 | ・ 操縦者の免許、機器の登録等必要な許認可を取得している | <input type="checkbox"/> |
| 実績 | 類似実績の有無 | ・ 自社プラントにおける点検と類似した実績が存在する（プラントにおける点検実績が存在する事が望ましい） | <input type="checkbox"/> |
| 情報管理 | 情報の取り扱い | ・ 自社の情報を守秘がなされており、流出の心配がない | <input type="checkbox"/> |
| コスト | 費用の検討 | ・ 業務委託にあたり、スマート保安事業における予算内での委託が可能である | <input type="checkbox"/> |

飛行計画書は以下を参考に作成ください。

ドローン導入における飛行計画書の作成と提出

- ✓ プラント事業者は、ドローン運用事業者とプラント内での飛行環境や特に考慮すべきリスクについて十分に情報を共有すること。リスクと対策内容を含めた飛行計画書や飛行計画書に基づいた安全性事前評価等については、その記録を双方にて残すことが望ましい
- ✓ 飛行計画立案者は、飛行計画書を作成し、飛行計画承認者（プラント事業者社内）に提出し、承認を受けることが望ましい
- ✓ 飛行計画書の期間や提出タイミングは、自治体で整備された規定やルール等を参照する。自治体に規定やルール等がない場合は、関係団体と事前に協議して決めることが望ましい
- ✓ 飛行計画書の例として、神奈川県作成の例を記載するので参考にされたい（※「通常運転時」における、設備の外側を飛行させるケース）
- ✓ 茨城県における飛行計画書の運用の場合、法令により規定されている各項目の記載は必須であるものの、様式は任意である

ドローン飛行計画書に記載すべき項目

| 項目 | 内容 |
|----------|---|
| 許可・承認書番号 | <ul style="list-style-type: none"> • 許可または承認を受けている飛行に係る通報を行う場合のみ必要である |
| 無人航空機の内容 | <ul style="list-style-type: none"> • 飛行計画において使用する機体をあらかじめ登録した機体リストから選択する |
| 操縦者の情報 | <ul style="list-style-type: none"> • あらかじめ登録した登録者情報を選択する |
| 飛行内容 | <ul style="list-style-type: none"> • 飛行目的 • 飛行空域 • 飛行方法 • 保険情報 • 立ち入り管理措置等 • 出発地・目的地・所要時間 • 飛行日時 • 飛行速度・高度 • 飛行経路 • 連絡先について記載する |

※各項目に詳細についてはP.30を参考に作成されたい

⑥飛行計画書記載事項の検討

飛行計画書は以下を参考に作成ください。

ドローン飛行計画書の例（神奈川県作成）

ドローン飛行計画書（例）

（事業所名称） 株式会社〇〇〇〇 〇〇
 事業所
 （代表者氏名） 事業所長 〇〇 〇〇 〇〇

「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づく、ドローンの飛行計画書は次のとおりとする。

| | |
|---|---|
| 飛行の目的 | <input checked="" type="checkbox"/> 設備の点検 <input type="checkbox"/> 施設等プラント以外の施設点検 <input type="checkbox"/> 敷地の巡回 <input type="checkbox"/> 建設機検 <input type="checkbox"/> PR動画 <input type="checkbox"/> その他（ ） |
| 撮影の方法 | <input checked="" type="checkbox"/> 静止画撮影 <input checked="" type="checkbox"/> 動画撮影 <input type="checkbox"/> 赤外線撮影 <input type="checkbox"/> その他（ ） |
| 撮影の対象 | <input checked="" type="checkbox"/> 設備 <input type="checkbox"/> 施設 <input type="checkbox"/> 敷地 <input type="checkbox"/> その他 具体的な設備・施設（ <u>原因を特定する施設物リンク</u> ） |
| 飛行エリアの状態 | <input checked="" type="checkbox"/> 悪天候発生を招く可能性がなく大気の状態が良好なエリア <input checked="" type="checkbox"/> 悪天候発生を招く可能性があるエリアの近傍や大気の状態が良好なエリアの近傍 |
| 飛行の日時 | 20〇〇年 〇月 〇日（ ）：～： 20〇〇年 〇月 〇日（ ）：～：（予備日） |
| 飛行の経路 | 神奈川県横浜市〇〇区〇〇丁目〇〇番 株式会社〇〇〇〇 〇〇事業所（所在地） （詳細は別添資料1のとおり） |
| 飛行の高度 | 地表などからの高度 <input checked="" type="checkbox"/> 120 m <input type="checkbox"/> 海抜高度 <input checked="" type="checkbox"/> 120 m |
| 航空法第132条 飛行禁止空域における飛行の許可 ※飛行禁止空域を飛行させる理由 | <input type="checkbox"/> 侵入空域、禁航空域等しくは水平高度又は低限侵入高度、円周空域等しくは外周水平高度の上空の空域（空域名称） <input type="checkbox"/> 地表又は水面から150m以上の高さの空域 <input checked="" type="checkbox"/> 人工の密集している地域の上空 （理由） 飛行経路が人口集中地区に該当する為。 <small>※国の許可・承認を受ける場合は、国土交通省「無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書（飛行経路が人口集中地区に該当する許可・承認申請書）」の付し及び国土交通省「無人航空機の飛行に関する許可・承認書」の付しを要する。</small> |
| 航空法第132条の2 飛行の方法によらない飛行の承認 ※法に掲げる方法によらずに飛行させる理由 | <input type="checkbox"/> 夜間飛行 <input type="checkbox"/> 目視外飛行 <input checked="" type="checkbox"/> 人工の建物から30m以上の距離が確保できない飛行 <input type="checkbox"/> 風し場所上空の飛行 <input type="checkbox"/> 危険物の輸送 <input type="checkbox"/> 飛行機下 （理由） 周辺の建物から30m以上の距離が確保できない箇所がある為。 |
| 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 | 別添資料2のとおり。 |

- ✓ 各項目に必要な別添資料に関してはP.36ページ以降を参照
- ✓ ドローンの飛行において飛行計画書の通報は必須である
- ✓ 国土交通省への通報は基本的に通報システム（P.52）を用いて行うが、消防をはじめとした関係者への説明用に自社で作成しておくのが望ましい

出所：神奈川県「ご活用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について」より作成

飛行計画書記載事項に必要なリスクアセスメント及び対策は以下の通りです。

《爆発性製薬雰囲気を生成する可能性がなく火気の制限がないエリア》

ドローン導入における飛行許可書記載事項の確認に必要なリスクアセスメント及び対策例

| 想定されるリスク | 対策例 |
|---|---|
| 作業員、通行車両、設備等の上空での飛行 | <ul style="list-style-type: none">飛行前、飛行当日におけるプラント入構者への、ドローン飛行の実施及び飛行ルートに関する周知の徹底飛行ルート上の作業員、交通量に応じた適切な監視体制下での実施他の飛行物が無いことを確認後飛行する同一施設及び隣接設備も含め、同時飛行は行わない鳥獣がいないことを確認後飛行する操縦を担当する者の健康状態を確認する |
| 悪天候、強風時での飛行 | <ul style="list-style-type: none">悪天候雨天時、瞬間風速5m/sを超えた場合は、飛行中止のアクションに入る |
| フレアスタック等の高さのある金属の施設近傍での磁気センサーの乱れ、GPSの不具合及びドローンで使用する電波と同一の電波を使用する通信機器等からの電波干渉による飛行への影響 | <ul style="list-style-type: none">ドローンで使用する電波を良好に受信できない場合には、離陸地点若しくは電波を良好に受信できる地点まで自動的に戻る機能（自動帰還機能）又は電波を良好に受信できるまでの間は空中で位置を維持する機能が作動することGPS等の電波を良好に受信できない場合には、その機能が復帰するまで空中で保持する機能、安全な場所に自動着陸を可能とする機能又はGPS等以外により位置情報を取得できる機能が作動すること電池の電圧、容量又は温度等に異常が発生した場合に、発煙及び発火を防止する機能並びに離陸地点まで自動的に戻る機能若しくは安全な自動着陸を可能とする機能自動航行の場合は、事前にGPS機能等に影響を受けない距離を確認し、影響のする距離未満の接近禁止となるように設定されていることを確認する |

飛行計画書記載事項に必要なリスクアセスメント及び対策は以下の通りです。

《爆発性製薬雰囲気を生成する可能性があり火気の制限があるエリアの近傍を飛行する場合》

ドローン導入における飛行許可書記載事項の確認に必要なリスクアセスメント及び対策例(1/3)

※前項のリスクアセスメント及び対策例に加えて、以下の項目を検討する必要があります。

| 想定されるリスク | 対策例 |
|---------------------------------------|--|
| ドローンの機能に不具合が生じ、ドローンが停止、落下すること | <ul style="list-style-type: none"> 風速等による明確な飛行中止条件の設定 飛行中止判断者の配置 保安道路等、非危険なエリアでの離着陸の実施 チェックリストによる飛行前の機体点検 |
| ドローンの飛行高度において、耐風性能を超える風速が生じ、機体が流されること | <ul style="list-style-type: none"> 風況、飛行高度等に応じた危険なエリアとの離隔の想定 風速の監視・連絡体制の確保 プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドラインに基づく危険区域の明確化 危険区域に落下する可能性がある場合は、機体の重さは5kg未満の機体を使用する 飛行時に風速を検知できるもの（吹き流し等）の使用及び、強風を感知したときに操縦者に連絡できる体制 |
| ドローンが安全な航行が困難になった場合に、暴走させないための対策 | <ul style="list-style-type: none"> 飛行を継続するための高い信頼性のある設計及び飛行の継続が困難となった場合に機体が直ちに落下することのない安全機能を有する設計がなされている機体を用いること より高い技術を有する操縦士による操縦の実施 安全に不時着させる位置を事前に決めておくこと ドローン操作に必要なスキルの追加、操作者のスキル評価による定量化 点検依頼可能なドローン業者の評価基準の明確化 |

飛行計画書記載事項に必要なリスクアセスメント及び対策は以下の通りです。

《爆発性製雰囲気を生成する可能性があり火気の制限があるエリア》

ドローン導入における飛行許可書記載事項の確認に必要なリスクアセスメント及び対策例(2/3)

| 想定されるリスク | 対策例 |
|---|--|
| 落下等の衝撃によりバッテリーが破損し、着火すること | <ul style="list-style-type: none">• 事前のガス検知の実施• 防火・消火体制の確保• 衝撃等に強いバッテリーの選定• 固定ガス検知器等の監視（航行現場との通信可能とする）も加え監視• リチウムイオンバッテリーは変形がない、衝撃を受けてない、電解液の漏洩がない、水漏れがない、膨れがない等を飛行前に点検する• バッテリーの性能管理による定期的な交換。充放電回数及びバッテリーの消耗スピードを記録し、消耗スピード及び充放電回数、使用年数から、使用期限を決め、使用期限を超えて使わないこととする |
| 事故対処方法について、事前検討を行い、緊急連絡系統等を策定し、飛行計画書に記載する | <ul style="list-style-type: none">• プラントの部分停止または全体停止することを航行前に決め、周知しておく• 緊急連絡系統図を作成し、落下した際、連絡を速やかに行えるようにする• ドローン事業者による飛行の場合は、ドローン事業者に施設固有のリスクと対策を周知する |

飛行計画書記載事項に必要なリスクアセスメント及び対策は以下の通りです。

《当該プラント施設固有のリスクと対策》

ドローン導入における飛行許可書記載事項の確認に必要なリスクアセスメント及び対策例(3/3)

| 想定されるリスク | 対策例 |
|--|--|
| ドローンが墜落し設備を損傷させる | <ul style="list-style-type: none"> 衝突可能性のある駆動用空気銅管に対し、落下時に衝突の可能性がある箇所を洗い出し、損傷すると内液が出る可能性のある、サイトグラスやレベルゲージのガラス部分は保護する。また制御に影響の大きい計装駆動空気銅管は保護する これを操縦者へ教育し注意を促す 飛行前にプラント運転者へ周知し、衝突・損傷があった際の対処方法を想定してもらっておく。また衝突に備えて、損傷計器がなんであるか速やかに連絡できるように、現場に運転員を1名配置する |
| 周辺もしくは近隣からガスが流入しガス検知器が発報する | <ul style="list-style-type: none"> ガス検知器が発報した際は高度を上げ、北側の空地に移動、安全性を確認して、空地に着陸させる。最悪は電源を切り落下させる。プラントが隣接する側の監視人はガス検知器を携帯させる。または可搬式ガス検知器を路上に置いておく。 飛行前に周囲のガス検知器による異常なし確認を行うとともに、飛行時は固定式ガス検知器の検知なしを中央制御室で確認する |
| 飛行中にも関わらず、現場で作業して誤って爆発雰囲気が発生させてしまう | <ul style="list-style-type: none"> 飛行時は作業を実施しないように調整する。作業をする場合は、飛行の合間時間(12:00~13:00)を利用して行う |
| 連続または間欠的に、空気またはガスを上空に放出する設備により、気流が乱れたり、可燃性雰囲気ができてしまう | <ul style="list-style-type: none"> ルーフファンやモータファンなどの設備から、上空に向かって排気がないことを確認。操縦者にも周知する。隣接エリアで水素とレータ切替時の配管残存水素の放出があるが、少量であり、飛行計画箇所から20m以上離れるので影響なし |
| 操縦者が航空法の申請がされていない90日以内に1時間事項飛行を実施していない | <ul style="list-style-type: none"> ドローン事業者が航空法の飛行許可/承認書を受領していることを確認する(申請書の写しが貰えるか確認する) 直近の飛行実績を確認する |

P29で説明した飛行計画書本体のほかに、別添資料の作成が必要です。

別添資料に関して

- 飛行計画書本体以外にも、右記の別添資料が例示されている
- 各様式（一部記載例）を掲載するので、各社で参考にして作成されたい

別添資料一覧

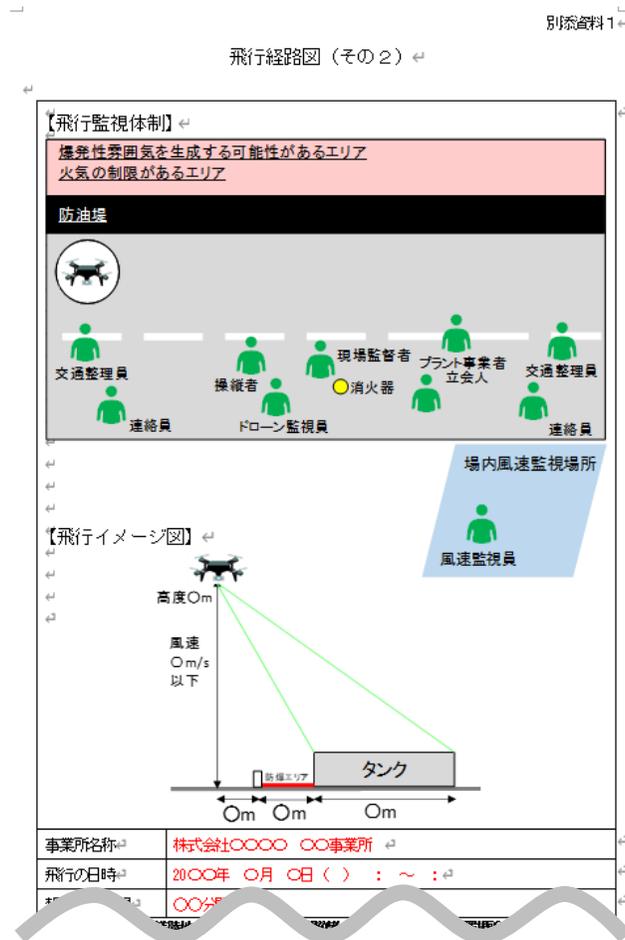
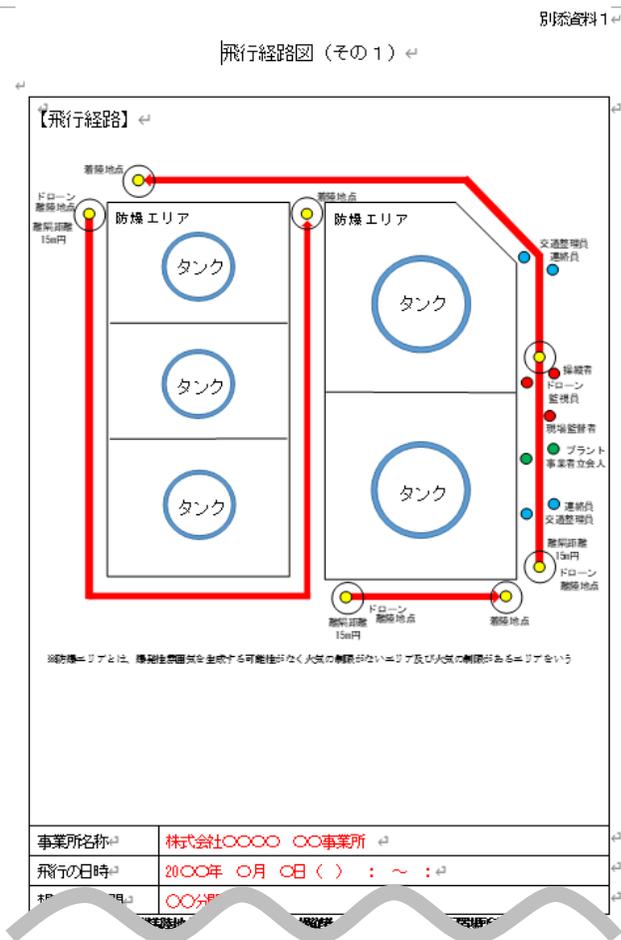
| # | 別添資料名 | ページ |
|----|---|--------------|
| 1 | 飛行経路図 | P.36 |
| 2 | 飛行させる無人航空機に係る資料 | P.37 |
| 3 | 無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書（国申請様式2） | P.37 P.38 |
| 4 | 無人航空機の運用限界（国申請様式別添資料3）及び無人航空機を飛行させる方法が記載された取扱説明書等の該当部分の写し | P.38 |
| 5 | 無人航空機の追加基準への適合性（国申請様式別添資料4） | P.39 |
| 6 | 無人航空機を飛行させる者一覧（国申請様式別添資料5） | P.40 |
| 7 | 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（国申請様式3） | P.41 |
| 8 | 申請事項に応じた飛行させる者の追加基準への適合性を示した資料（国申請様式別添資料6） | P.41 |
| 9 | リスクアセスメントとリスク対策 | P.42 |
| 10 | 事前・飛行中チェックリスト | P.43 |
| 11 | 緊急連絡系統図 | P.44 |

出所：神奈川県「[ご利用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について](#)」より作成

⑦ 飛行計画書の作成と通報

飛行経路図は以下を参考に作成ください。

飛行経路図の例（別添資料1）



出所：神奈川県「[ご利用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について](#)」より作成

⑦飛行計画書の作成と通報

飛行させる無人航空機に係る資料、無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書は以下を参考にご作成ください。

飛行させる無人航空機に係る資料の例 (別添資料2)

別添資料2

飛行させる無人航空機に係る資料

| | | | | |
|-------|------------------------|---|----------|--|
| 無人航空機 | 製造者名 | 株式会社〇〇 | | |
| | 名称 | DRN-01 | | |
| | 重量 (最大離陸重量) | 5.0kg (8.0kg) | | |
| | 製造番号等 | DRN-00-001 | | |
| | 仕様が分かる資料 (設計図又は写真) | 前 | 横 | |
| | | 上 | プロペラガード等 | |
| | | 最高速度 | 70 km/h | |
| | | 最高到達高度 | 140m | |
| | 電波到達距離 | 0m | | |
| | 飛行可能風速 | 18m/s | | |
| | 最大搭載可能重量 | 3.0kg | | |
| | 最大使用可能時間 | 30分 | | |
| | 物件に接触した際の 危害を軽減する構造 | プロペラガードを装備して飛行させる。 | | |
| | 改造の有無 | <input checked="" type="checkbox"/> 改造していない / <input type="checkbox"/> 改造している | | |
| 機体設置 | 製造者名 | 株式会社〇〇 | | |
| | 名称 | DRN-01 | | |
| | 仕様が分かる資料 | | | |

※ 国の許可・承認を要しない飛行の場合は、航空局ホームページ「飛行許可・承認を行った事例」中、該当する機体が掲載された箇所のコピーを添付すること。

※ 改造している場合、国の許可又は承認が必要です。

無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書 (様式2)

(様式2)

無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書

1. 飛行させる無人航空機に関する事項を記載すること。

| | | | |
|------------------|--|----|--|
| 登録記号等 | | | |
| 製造者名 | | 名称 | |
| 重量 ^{※1} | | | |

2. ホームページ掲載無人航空機の場合には、改造を行っているかどうかを記載し、「改造している」場合には、3. の項も記載すること。

改造の有無 : 改造していない / 改造している (→改造概要及び3. を記載)

| | |
|------|--|
| 改造概要 | |
| | |

3. ホームページ掲載無人航空機に該当しない場合又はホームページ掲載無人航空機であっても改造を行っている場合は、次の内容を確認すること。

| 確認事項 | | 確認結果 |
|------|---------------------------------------|---|
| 一般 | 鋭利な突起物のない構造であること (構造上、必要なものを除く)。 | <input type="checkbox"/> 適 / <input type="checkbox"/> 否 |
| | 無人航空機の位置及び向きが正確に視認できる灯火又は表示等を有していること。 | <input type="checkbox"/> 適 / <input type="checkbox"/> 否 |
| | 飛行させる者が、飛行中の状態を確認できること。 | <input type="checkbox"/> 適 |

無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書、無人航空機の運用限界は以下をご参考に作成ください。

無人航空機の機能・性能に関する基準適合確認書 (様式2)

- ※1 最大離陸重量の形態で確認すること。ただし、それが困難な場合には、確認した際の重量を記載すること。
- ※2 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「該当せず」を選択すること。
- ※3 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「該当せず」を選択すること。

無人航空機の運用限界 (参考様式)

(参考様式)
別添資料○

無人航空機の運用限界等

(運用限界)

| | |
|----------|--|
| 最高速度 | |
| 最高到達高度 | |
| 電波到達距離 | |
| 飛行可能風速 | |
| 最大搭載可能重量 | |
| 最大使用可能時間 | |

(飛行させる方法)

無人航空機の追加基準への適合性は以下を参考に作成ください。

無人航空機の追加基準への適合性（参考様式）

- ✓ 「1号告示空域」、「進入表面等の上空の空域を飛行」、「150m以上の高さの空域を飛行」、「D I D地区上空の飛行」、「距離30mを確保できない飛行」、「夜間飛行」、「催し場所上空での飛行」、「目視外飛行」、「危険物の輸送・物件投下（農薬散布等）」のうち必要な部分のみを記載する

(参考様式)

別添資料○

無人航空機の追加基準への適合性

※許可や承認を求める事項に応じて、必要な部分を抽出して（不要な部分は削除して）資料を作成してください。

※仮に、基準への適合性が困難な場合には、代替となる安全対策等を記載するなど、安全を損なうおそれがない理由等を記載してください。

○1号告示空域

| 基準 | 適合性 |
|--|-----|
| 航空機からの視認をできるだけ容易にするため、灯火を装備すること又は飛行時に機体を認識しやすい塗色を行うこと。 | |
| （進入表面若しくは転移表面の下の空域又は空港の敷地の上空の空域であって、人口集中地区の上空に該当する場合） | |
| 第三者及び物件に接触した際の危害を軽減する構造を有すること。 | |

○進入表面等の上空の空域を飛行

○150m以上の高さの空域を飛行

| 基準 | 適合性 |
|--|-----|
| 航空機からの視認をできるだけ容易にするため、灯火を装備すること又は飛行時に機体を認識しやすい塗色を行うこと。 | |

○人又は家屋の密集している地域の上空を飛行（第三者上空の飛行以外）

○人及び物件との距離30mを確保できない飛行（第三者上空の飛行以外）

| 基準 | 適合性 |
|--------------------------------|-----|
| 第三者及び物件に接触した際の危害を軽減する構造を有すること。 | |

出所：国土交通省「[無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書](#)」より作成

無人航空機の追加基準への適合性、無人航空機を飛行させる者一覧は以下を参考に
作成ください。

無人航空機を飛行させる者一覧（参考様式）

(参考様式)

別添資料○

無人航空機を飛行させる者一覧

| No | 氏名 | 住所 | 飛行させることができる無人航空機 | 備考 |
|----|----|----|------------------|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

⑦飛行計画書の作成と通報

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、申請事項に応じた飛行させる者の追加基準への適合性を示した資料は以下を参考に作成ください。

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（様式3）

（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

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。 | □適 / □否 |
| 知識 | 航空法関係法令に関する知識を有すること。 | □適 / □否 |
| | 安全飛行に関する知識を有すること。 ・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 | □適 / □否 |
| 能力 | 一般 飛行前に、次に掲げる確認が行えること。 ・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 ・通信系統及び操縦系統の作動確認 | □適 / □否 |
| | 遠隔操作の操縦 ① GPS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。 GPS等の機能を利用せず、安定した飛行ができること。 ・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 | □適 / □否 |
| | 自動操縦 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。 | □適 / □否 |

申請事項に応じた飛行させる者の追加基準への適合性を示した資料（参考様式）

（参考様式）

別添資料○

無人航空機を飛行させる者の追加基準への適合性

以下のとおり、飛行させる者は飛行経験を有しており飛行マニュアルに基づいた飛行訓練を実施している。

飛行させる者： ○○ ○○

総飛行時間： _____ 時間

夜間飛行時間： _____ 時間

目視外飛行時間： _____ 時間

物件投下経験： _____ 回

リスクアセスメントとリスク対策の例は以下を参考に作成ください。（P32～P35も参考に作成ください）

リスクアセスメントとリスク対策の例

| リスクアセスメントとリスク対策 | | | 別添資料9 | |
|-------------------------------------|--|--|---------|--------|
| 飛行エリア別リスク | 具体的な問題点（リスク） | リスク対策／留意点 | 対策後の問題点 | 添付書類 |
| 爆発性雰囲気を生じうる可能性がなく火気の制限がないエリアにおけるリスク | ①ドローンの落下等により、人的被害あるいは通常運転に大きな影響を与える設備の破損が発生する。 具体的には以下のとおり。 | 左記問題点のリスク対策として、以下を実施する。 | 無 | |
| | ①-1ドローンの機能に不具合が生じ、ドローンが停止、落下する。 | 気象条件、機体点検、送信機点検、バッテリー点検等を「事前・飛行中チェックリスト」（別添資料10）を用いて実施する。 | 無 | 別添資料10 |
| | ①-2悪天候、瞬間的な強風の影響により、ドローンが制御不能になり、作業員、通行車両、設備等に落下する。 | <ul style="list-style-type: none"> 雨天及び場内風速監視場所（高さ●●m位置）での風速が●●m/s以下（＝飛行高度における風速が●●m/s以下）で飛行可能とし、場内風速監視場所での風速が●●m/s※を超える場合は飛行を中止する。 ※風洞実験により、ドローンが安全に姿勢を制御できる風速は●●m/sであるが、安全の為、風速●●m/s超で飛行を中止する。 上空でドローンが制御不能となり、自由落下した場合でも、防爆エリア内へ侵入しないよう、風速に合わせて高度を下げ、十分な離隔距離を確保する飛行ルートを設定した。（参考資料1参照） 事業所に隣接する高速道路等の公道へ落下しないよう、公道から30m以上の離隔を確保した。 気象条件の悪化や機器トラブル時に、飛行中止を速やかに判断できる安全管理者として現場監督者を配置する。 ドローンの飛行状況及び周囲の気象状況の変化並びに関係者以外の立入を監視するドローン監視員を配置する。 ドローン監視員は、関係者以外の立入の可能性を確認した場合には、立ち入らないよう注意喚起するとともに、操縦者へ必要な助言（安全な距離、安全な着陸場所等）を行う。 風速の変化に迅速に対処するため、場内風速監視場所に風速監視員を配置するとともに、飛行エリアの地上においても手元風速計による風速監視を行う。 飛行ルート直下の道路において、必要に応じて交通制限を行えるよう交通整理員を配置する。 飛行前、飛行当日におけるプラント入構者へのドローン飛行の実施及び飛行ルートに関する周知を徹底する。 次のとおり、信頼性の高い機体の選定する。 飛行可能/飛行禁止エリアの設定が可能。障害物を自動回避可能。GPS等による自律飛行可能。 ドローンメーカーは、国土交通省が行った実証試験等に多数参加しており、信頼性は高い。 | 無 | 参考資料1 |
| | ①-3飛行中の他の航空機や鳥獣に接触し、落下する。 | <ul style="list-style-type: none"> 高度最高●●mであることから、一般の旅客機等に接触する可能性は無い。 今回飛行するドローンは一基のみであり、場内でドローン同士が接触する可能性は無い。 近隣で同時にドローンが飛行する計画がないことを地元消防局に確認した。 鳥獣等の接近について覚知でき、上空を監視するドローン監視員を配置する。 | 無 | |

出所：神奈川県「ご利用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について」より作成

事前・飛行中チェックリストは以下を参考にご作成ください。（P46～P48も参考に作成ください）

事前・飛行中チェックリスト（別添資料10）

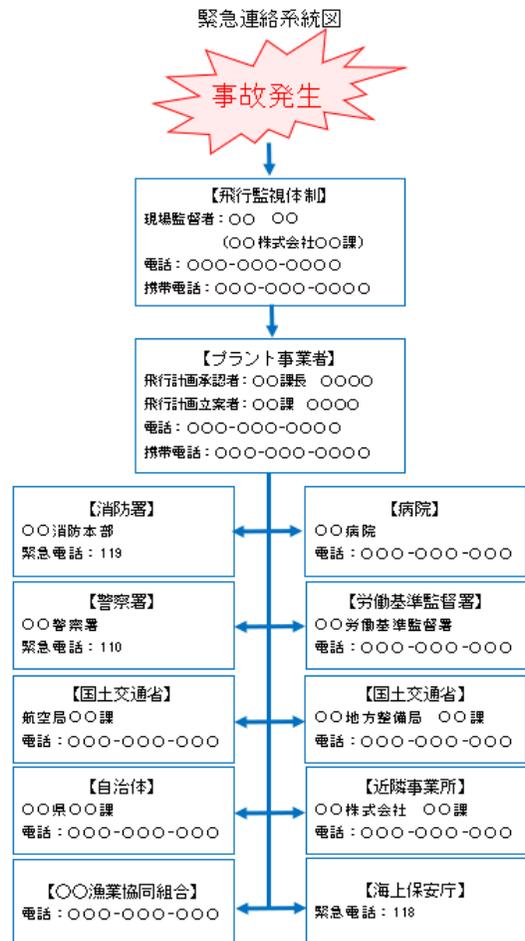
| 事前・飛行中チェックリスト | | | 別添資料10 | |
|------------------|--------------|---|---------|-----|
| | | | 確認タイミング | |
| 項目 | | 詳細 | 事前 | 飛行中 |
| 飛行前の確認 | 前提条件 | 飛行当日、フワンド入構者への、ドローン飛行の実施及び飛行ルートに関する周知の徹底がされているか | | |
| | | 計画通りの監視体制となっているか | | |
| | | 天候、風速は計画条件を満たしているか | | |
| | 確認事項 | 操縦者等の体調面は問題ないか | | |
| | | 操縦者等は飲酒していないか | | |
| 機体運用に関する事前確認 | 機体 | 飛行ルートに接近する人、車等がないか | | |
| | | プロペラ、機体のねじの緩みはないか | | |
| | | 機体の損傷、ゆがみはないか | | |
| | | プロペラの傷みはないか、取り付け向きはあっているか | | |
| | バッテリー | モーターの水平は取れているか | | |
| | | モーター手回しの際の異物感及び違和感はないか | | |
| | | バッテリー残量は充分か、充電したか | | |
| | | バッテリーに傷、変形はないか | | |
| | ラジコン送信機（プロポ） | バッテリー搭載時の機体重心はあっているか | | |
| | | バッテリーが機体に固定されているか | | |
| | | プロポ電池残量は充分か、充電したか | | |
| | 地上局 | スイッチ入力前のスイッチ、スティックの位置確認は | | |
| | | 地上局ソフトがインストールされているか | | |
| | | PC・タブレット等の端末は充電されているか | | |
| | | 地上局側の受信機はあるか、破損していないか | | |
| | | 地上局ソフトが起動するか | | |
| | | COMポートは合っているか | | |
| バッテリー情報は取得できているか | | | | |
| テレメトリ通信は確保できているか | | | | |
| 送信機の通信は確保できているか | | | | |
| GPS情報は取得できているか | | | | |
| 操縦者等の熱中症対策は | | | | |

出所：神奈川県「[ご利用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について](#)」より作成

緊急連絡系統図は以下を参考にご作成ください。

緊急連絡系統図の例（別添資料11）

別添資料 11



※事業所内で、すでに連絡系統を確立している場合は、それを使用しても可。

出所：神奈川県「[ご利用ください！「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」に基づくドローン飛行計画書の作成例（素案）について](#)」より作成

⑧ドローンを用いた点検の実施

ドローンを用いた点検の前に、①機体の点検、②テスト飛行、③その他確認事項の確認の実施をお願いします。

①飛行前の機体の点検項目例

| NO. | 項目 | チェック |
|-----|--|------|
| 4.1 | 1 搭載しているカメラや障害物検知センサー等に問題はないか※ ¹ | |
| | 2 各機器は確実に取り付けられているか（ネジ等の脱落やゆるみ等）※ ² | |
| | 3 発電機やモーターに異音はないか※ ² | |
| | 4 機体（プロペラ、フレーム等）に損傷やゆがみはないか※ ² | |
| | 5 発動機やモーターに異音はないか※ ^{1,2} | |
| | 6 燃料の搭載量又はバッテリーの充電量は十分か※ ² | |
| | 7 電波状況は正常か※ ^{1,2} | |
| | 8 GPSは正常か※ ^{1,2} | |
| | 9 予期しないエラーは発生していないか※ ³ | |
| | 10 ドローンに装着した照明の明るさは良好か※ ¹ | |
| | 11 駆動部分に引っかかりなどの異常はないか※ ³ | |
| | 12 予備品は用意されているか※ ³ | |
| | 13 SDカード等記録メディアの空き容量は十分か※ ³ | |
| | 14 カメラレンズに汚れはないか※ ³ | |
| | 15 プロポと機体はバインドされているか※ ³ | |

【備考】

※1 プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0

※2 国土交通省航空局標準マニュアル①（インフラ点検等）

※3 プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル

②テスト飛行の実施におけるチェック項目例

| NO. | 項目 | チェック |
|-----|-------------------------------------|------|
| 4.2 | 1 電波状況は正常か※ ¹ | |
| | 2 予期しないエラーは生じていないか※ ¹ | |
| | 3 異音はしないか※ ¹ | |
| | 4 前後左右、上昇下降、旋回に異常はないか※ ¹ | |
| | 5 各種機能に異常はないか※ ¹ | |
| | 6 計画通りの飛行が可能か※ ¹ | |
| | 7 GPSは取得できているか※ ² | |

【備考】

※1 プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル

※2 本マニュアル作成にあたり実施したプラント事業者へのインタビューをもとに記載

⑧ドローンを用いた点検の実施

ドローンを用いた点検の前に、①機体の点検、②テスト飛行、③その他確認事項の確認の実施をお願いします。

③その他確認事項の確認事項例（一般的な確認事項） ③その他確認事項の確認

| NO. | 項目 | チェック |
|-----|--|------|
| 4.3 | 1 事前現場確認の際と異なることはないか | |
| | 2 プラント入構者への、ドローン飛行の実施及び飛行ルートに関する周知の徹底がされているか ^{※1,2} | |
| | 3 関連法規の許可等を必要に応じて携帯しているか ^{※1} | |
| | 4 飛行中の中止判断の条件が設定されているか ^{※1} | |
| | 5 電波状況は正常か ^{※1} | |
| | 6 計画通りの実施体制となっているか ^{※1} | |
| | 7 天候、風速は計画条件を満たしているか ^{※1,2} | |
| | 8 雨の場合、雨が降りそうな場合は飛行させない ^{※1,2} | |
| | 9 飛行の雰囲気温度が機体の耐熱温度以下になっているか ^{※1} | |
| | 10 十分な視程が確保できているか（視程が確保できない雲や霧の中ではないか） ^{※2} | |
| | 11 飛行ルートに接近する第三者、及び第三者の車両等がないか ^{※1,2} | |
| | 12 磁気センサー、GPS、ドローンにおける電波の受信環境に問題はないか ^{※1} | |
| | 13 人員配置と、配置場所に問題はないか ^{※3} | |
| | 14 上空に予期しない障害物がないか ^{※3} | |
| | 15 操縦者等の体調面は問題ないか ^{※1} | |

【備考】

※1 プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0

※2 国土交通省航空局標準マニュアル①（インフラ点検等）

※3 プラント点検分野におけるドローンの安全な運用方法に関する実務マニュアル

（爆発性雰囲気^{※1}を生成する可能性があるエリア近傍や火気の制限があるエリア近傍における飛行に係る確認事項）

| NO. | 項目 | チェック | |
|-----|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| 4.4 | 1 飛行中の中止判断の条件が設定されているか ^{※1} | | |
| | 2 飛行中の中止判断を行う者が明確であるか ^{※1} | | |
| | 3 リスク対策に応じた確認事項を確認したか ^{※1} | ・ガス検知が実施されているか ^{※1} | |
| | | ・検知するセンサーの値は正常であるか ^{※1} | |
| | | ・防火・消火体制が確立されているか ^{※1} | |
| | | ・離隔は確保されているか ^{※1} | |
| | | ・風速の連絡体制が確認されているか ^{※1} | |

【備考】

※1 プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0

項目 4.4-3 においては、飛行のリスクに応じて項目を設定すること。

⑧ドローンを用いた点検の実施

ドローンを用いた点検の前に、①機体の点検、②テスト飛行、③その他確認事項の確認の実施をお願いします。

③その他確認事項の確認事項例（設備解放時等の屋内利用に係る確認事項）

| NO. | 項目 | チェック |
|--|--|------|
| 4.5 | 1 設備内部は爆発性雰囲気生成する可能性がなく、火気の制限がないエリアか※ ¹ | |
| | 2 設備内部でガス検知が実施されているか※ ¹ | |
| | 3 設備内部の風速は計画条件を満たしているか※ ¹ | |
| | 4 設備内部に第三者はいないか※ ¹ | |
| | 5 設備内部に飛行計画策定時と異なる障害物がないか※ ¹ | |
| | 6 ドローンが電波を受信できる環境となっているか※ ¹ | |
| | 7 飛行中の中止判断の条件が設定されているか※ ¹ | |
| | 8 飛行中の中止判断を行う者が明確であるか※ ¹ | |
| | 9 アセスメント飛行を実施したか※ ¹ | |
| | 10 リスク対策に応じた確認事項を確認したか※ ¹ | |
| | ・電子機器やバッテリーに影響がある程度に高温又は低温か※ ¹ | |
| | ・電子機器に影響がある程度の水等の液体が存在するか※ ¹ | |
| | ・設備内部の視界は良好か※ ¹ | |
| | ・ドローンに装着した照明の明るさは良好か※ ¹ | |
| | ・自己位置は確認可能か※ ¹ | |
| | ・整備内部の突起物や狭小部は事前の確認と相違はないか※ ¹ | |
| | ・ドローンが外にでる可能性はないか※ ¹ | |
| 【備考】 | | |
| ※ ¹ プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン Ver3.0 | | |
| 項目 4.5-10 においては、飛行のリスクに応じて項目を設定すること。 | | |

⑨飛行記録・飛行日誌の作成

飛行日誌の項目は1.飛行記録、2.日常点検記録、3.点検整備記録の3つの項目から構成され、特定飛行の場合は飛行記録の作成は必須です。

ドローン導入における飛行日誌の作成 (1/3)

飛行日誌

1. 飛行記録
2. 日常点検記録
3. 点検整備記録

<記載必要項目>

- 無人航空機の登録記号、種類及び型式
- 無人航空機の型式認証書番号
- 機体認証の区分及び機体認証書番号
- 無人航空機的设计製造者及び製造番号
- 無人航空機の飛行に関する次の記録
 - 飛行年月日
 - 操縦者の氏名及び無人航空機操縦者技能証明書番号
 - 飛行の目的及び経路
 - 飛行させた飛行禁止空域及び飛行の方法
 - 離陸場所及び離陸時刻
 - 着陸場所及び着陸時刻
 - 飛行時間
 - 製造後の総飛行時間
 - 飛行の安全に影響のあった事項の有無及びその内容
- 不具合及びその対応に関する次の記録
 - 不具合の発生年月日及びその内容
 - 対応を行った年月日及びその内容並びに確認を行った者の氏名

飛行記録記入イメージ

| 無人航空機の登録記号 REGISTRATION ID OF UAS | | JUXXXXXXXXXXX | | 無人航空機の飛行記録 JOURNEY LOG OF UAS | | | | 【記載例】遠隔操作を行う運用の場合(送電線点検) (NR. 1) | |
|---|----------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--|
| 飛行年月日 FLIGHT DATE | 飛行させた者の氏名 NAME OF PILOT | 飛行概要 NATURE OF FLIGHT | 離陸場所 FROM | 着陸場所 TO | 離陸時刻 OFF TIME | 着陸時刻 ON TIME | 飛行時間 FLIGHT TIME | 総飛行時間 TOTAL FLIGHT TIME | 飛行の安全に影響のあった事項 MATTERS AFFECTED FLIGHT SAFETY |
| | | 2022年12月5日の改正航空法施行に伴い従前の総飛行時間を転記 | | | | | | 50:00 | |
| 2022.12.12 | 現場 太郎 | 飛行前点検 | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線西 | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線西 | 11:00 | 11:03 | 0:03 | 50:03 | 通し番号(ページ)を記載する。 |
| 2022.12.12 | 遠隔 一郎 | 送電線点検(人又は物件30m未満、目視外飛行) | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線西 | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線西 | 11:10 | 11:20 | 0:10 | 50:13 | |
| 2022.12.12 | 遠隔 一郎 | 送電線点検(人又は物件30m未満、目視外飛行) | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線北 | 〇〇県〇〇市〇〇区面送電線北 | 11:25 | 11:30 | 0:05 | 50:18 | プロペラの回転数低下により飛行を中止 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | |
| <p>点検等の本飛行を遠隔操作で行う前に、現場の操縦者が飛行前点検を行った場合にその飛行の内容を記録する。なお、飛行日誌(飛行記録)の携行の観点では、主たる飛行を行う操縦者(この場合は遠隔操縦を行う者)が携行し、現場の操縦者に代わって飛行記録を記載することができる。</p> | | | | | | | | | |
| <p>①様式1の項目が従来から使用のものと同様の場合、様式1に記載を継続する場合 ②従来からの記録の総飛行時間を様式1に転記し新たに記録を開始する場合 ③総飛行時間の記録を含め、従来からの記録の一部又は全部がない場合で、様式1に総飛行時間を新たに起算し記載を開始する場合(総飛行時間は0:00スタート)</p> | | | | | | | | | |
| 記事 R E P O R T | 発生年月日 SQUAWK DATE | 不具合事項 FLIGHT SQUAWK | | 処置年月日 ACTION DATE | 処置その他 CORRECTIVE ACTION | | | 確認者 CONFIRMER | |
| | 2022.12.12 | プロペラの回転数低下 | | 2022.12.12 | プロペラを取り外しクリーニングを行いプロペラの正常回転を確認 | | | 現場 太郎 | |
| <p>処置を行った場合、(様式3)点検整備記録にも必要事項の記載が必要。</p> | | | | | | | | | |

⑨飛行記録・飛行日誌の作成

飛行日誌の項目は1.飛行記録、2.日常点検記録、3.点検整備記録の3つの項目から構成され、点検整備記録に関しては作成を推奨されています。

ドローン導入における点検整備記録の作成 (3/3)

飛行日誌

1. 飛行記録
2. 日常点検記録
3. 点検整備記録

<記載必要項目>

- 無人航空機の登録記号、種類及び型式
- 無人航空機の型式認証書番号
- 機体認証の区分及び機体認証書番号
- 無人航空機の設計製造者及び製造番号
- 点検、修理、改造又は整備に関する次の記録
 - 実施の年月日及び場所
 - 実施者の氏名
 - 点検、修理、改造及び整備の内容（部品を交換した場合には、当該交換部品名を含む）
 - 実施の理由
 - 最近の機体認証後の総飛行時間
 - その他特記事項

点検記録記入イメージ

(様式3) 点検整備記録

機体認証・型式認証を受けた型式の無人航空機の場合

通し番号(ページ)を記載。

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| 無人航空機の登録記号 REGISTRATION ID OF UAS | JUxxxxxxxxxx |
|--------------------------------------|--------------|

無人航空機の点検整備記録
INSPECTION AND MAINTENANCE RECORD OF UAS

(NR.)

| 実施年月日 DATE | 総飛行時間※ TOTAL FLIGHT TIME | 点検、修理、改造及び整備の内容 DETAIL | 実施理由 REASON | 実施場所 PLACE | 実施者 ENGINEER | 備考 REMARKS |
|---------------|-----------------------------|---|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| 2023年6月15日 | 10時間15分 | ●●●社製●●●型無人航空機整備手順書 (Rev.●) ●項に従いプロペラ交換を実施 | プロペラの損傷 | 農が岡 | 航空 太郎 | |
| 2023年11月20日 | 19時間30分 | ●●●社製●●●型無人航空機整備手順書 (Rev.●) ●項に従い●●●の20時間毎の定期交換を実施 | 整備手順書●項の交換指示による | 自宅 | 航空 太郎 | |
| 2024年2月11日 | 20時間45分 | ●●●社製●●●型無人航空機整備手順書 (Rev.●) ●項に基づく定期整備(1年) 作業項目については納品書番号No.xxxxxxを参照 | 整備手順書●項の指示による | ●●●社整備事業所 | 電磁 太郎 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

機体メーカーにて実施した定期整備の全ての作業項目を記載してください。
または、定期整備後の機体受領時に添付された納品書等に、実施した作業項目が記載されている場合は、「点検、整備、改造及び修理の内容」欄から当該納品書等が参照できるように記載してください。

※前回の機体認証を受検するにあたり実施した点検整備以降の総飛行時間を記入する。機体認証を受けていない無人航空機は、点検整備作業を実施した時点での総飛行時間を記入するものとする。

国土交通省より紹介されている、各種フォーマット及び関連リンクの掲載場所を下記を参考に参照ください。

各スマート保安導入におけるフォーマット参照

| カテゴリ | 概要 | 概要・参照URL | 関連ページ |
|--------------|--------------------------------|--|---------|
| 全般 | ドローン情報基盤システム2.0 | ✓ 機体認証・飛行許認可・飛行計画書において、電子申請・通報が可能なサイトである ドローン情報基盤システム2.0 (mlit.go.jp) | P.17.18 |
| | ドローン情報基盤システム2.0 使い方/マニュアル一覧 | ✓ ドローン情報基盤システム2.0 (mlit.go.jp) | P.17.18 |
| 機体認証 (郵送) | 機体認証における登録申請様式 | ✓ 登録申請書様式 ※登録制度の概要については、 航空安全：無人航空機の登録制度 - 国土交通省 (mlit.go.jp) を参照する | P.17 |
| 飛行許可 (郵送) | カテゴリII 飛行における 許可申請書様式 | ✓ 無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書（様式） [カテゴリ-II 飛行] ※許可の申請先等については、 航空安全：無人航空機の飛行許可・承認手続 - 国土交通省 (mlit.go.jp) を参照する | P.21 |
| | カテゴリIII 飛行における 許可申請書様式 | ✓ 無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書（様式） [カテゴリ-III 飛行] ※許可の申請先等については、 航空安全：無人航空機の飛行許可・承認手続 - 国土交通省 (mlit.go.jp) を参照する | |
| 飛行計画 | 飛行計画の通報要領 | ✓ 無人航空機の飛行計画の通報要領 | P.30 |
| 飛行日誌 | 飛行日誌の取扱要領 | ✓ 無人航空機の飛行日誌の取扱要領 | P.49 |
| 各種問い合わせ | よくある質問 | ✓ 国土交通省発表の関連制度におけるQ & A集 001574532.pdf (mlit.go.jp) | - |

スマート保安導入のプロセス

②タブレットなどのスマートデバイス導入のプロセス

- ・導入までのプロセス P.48
- ・各プロセス説明 P.50

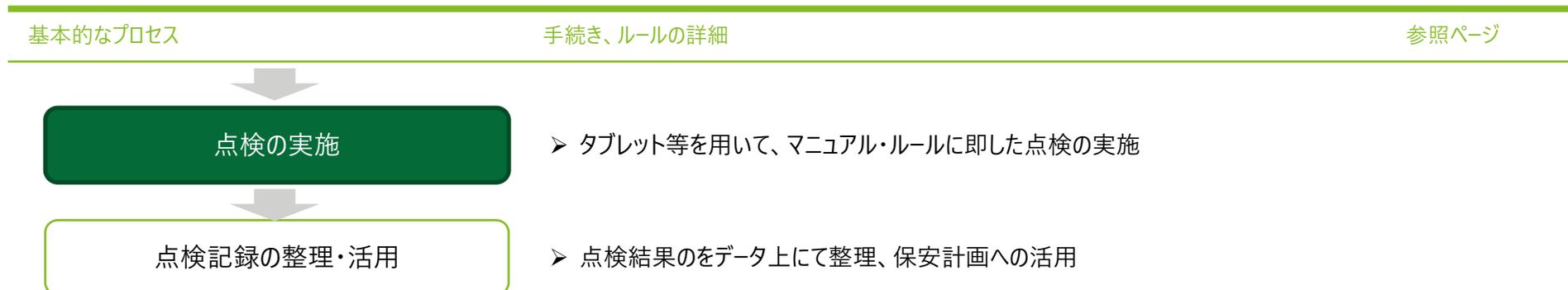
タブレット等を用いたスマート保安の導入に向けて大きく下記の検討・手続きが必要です。

スマート保安導入の流れ（タブレット等 1/2）

| 基本的なプロセス | 手続き、ルールの詳細 | 参照ページ |
|---|---|-------|
| ①使用目的の決定 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ スマートデバイスの導入にあたって、社内課題の抽出と、ソリューション内容の検討 ▶ ソリューション導入可能業務を整理し、デジタル化できる項目を検討 | P.50 |
| ②自社点検地域の確認 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 自社の点検地域がどこの危険区域に分類されるかを確認する | P.51 |
| 防爆エリアに該当しない 防爆エリアに該当する ③防爆エリアにおける法規制内容の確認 | <p><参考> 鹿島臨海工業地帯の事業所内における第2類危険場所において非防爆携帯型電子機器を使用する場合には、茨城県のスマート化推進部会にて作成された「非防爆携帯型電子機器使用に係るガイドライン」をご確認お願いいたします。</p> | P.52 |
| ④スマートデバイス機器仕様検討 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 検討カテゴリとして下記が挙げられる ①タブレット等・アクセサリ ②使用os ③インターネット環境 ④情報セキュリティ ▶ 防爆地域におけるスマートタブレット機器導入方法は下記2通り存在する ①防爆アクセサリーの搭載 ②防爆対応タブレットの導入 | P.53 |
| ⑤点検マニュアルの整備 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 点検実施時に簡易的なマニュアルの整備 | P.55 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 社内にて関連する予防規程の整備 • 茨城県（産業保安室）または管轄消防機関への相談及び予防規程の届出 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ スマート保安導入において関連する予防規程が存在する場合には社内にて整備・構築を行う ▶ 予防規程の整備にあたり、ご不明な点等があった場合には、各法令の所管箇所へ確認を実施する <p><参考（相談先の例）></p> <ul style="list-style-type: none"> • 危険物予防規程・・・管轄消防機関 • 高压ガス危害予防規程・・・茨城県（産業保安室） | |

タブレット等を用いたスマート保安の導入に向けて主に下記の検討・手続きが必要です。

スマート保安導入の流れ（タブレット等 2/2）



①使用目的の決定

スマートデバイスによる保安の導入には、大幅な人的工数削減や情報管理の簡易化に寄与する一方で、セキュリティ対策や機器の導入等の必要があります。

使用目的の策定

○：メリット
▲：デメリット

タブレット保安

紙媒体を用いた保安

概要

✓ スマートタブレットを用いた保安、各種計器の数値・点検箇所をタブレット上で一括管理を行う。

✓ 従来の紙媒体での点検・保安を行う。

ヒト
(体制・人材育成)

○データをそのまま設備計画等への運用可能であり、点検から運用への工数削減につながる。
▲タブレットの使用・取り扱いに関する育成が必要になる。

○点検・整備に関する育成が比較的容易である。
▲点検データの紙からデータへの振り替えが必要であり、設備計画等への運用に膨大な工数を要する。

モノ
(機器)

▲機器の導入・管理が必要になる。
▲防爆地域での運用を行うのであれば、別途対応アクセサリ・機器の購入が必要になる。

○基本的に紙及び筆記用具での運用を行う。

金
(コスト)

○運用コストが比較的、安価になる。
▲機器・ソフトウェアの導入運用にコストが必要になる。

○初期費用は比較的安価になる。
▲運用にあたり、紙を多く必要としコストがかさむ傾向にある。

情報

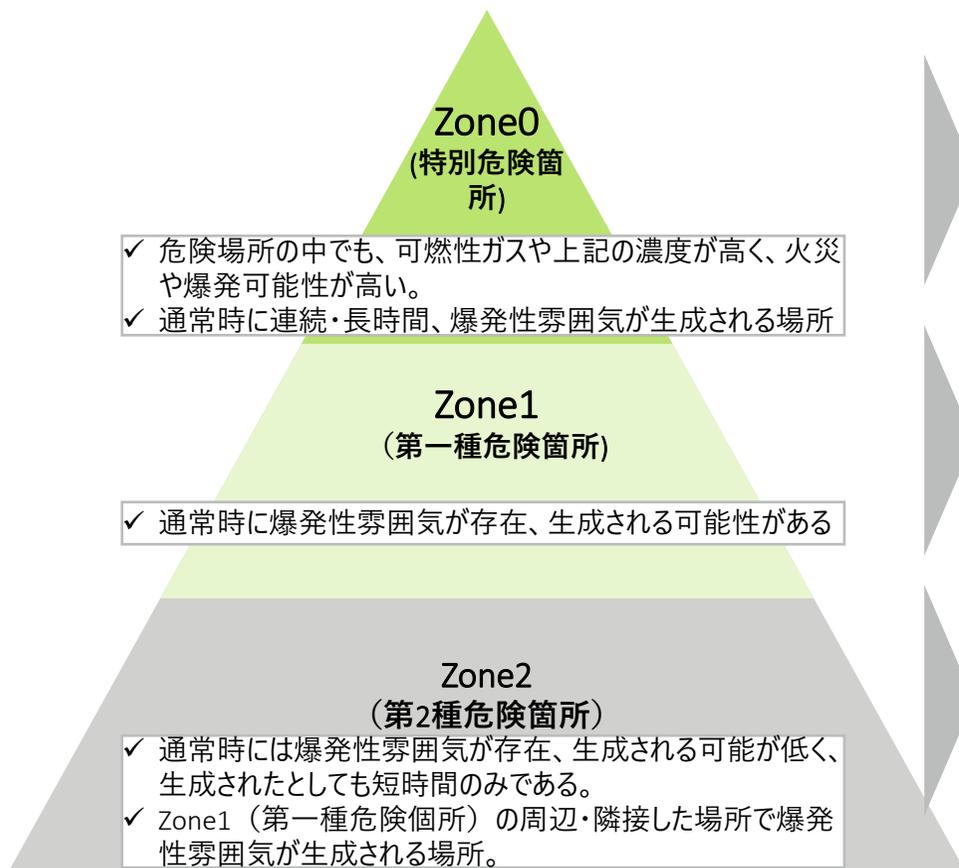
○情報のデジタル化に伴い、人的工数削減につながる。
○情報をデジタル上で一括管理を行うため、管理・保管が容易である。
▲デジタル上に情報を管理するため、情報流出防止の観点からセキュリティ対策を施す必要がある。

▲記入が手書きによるものなので、情報の伝達に問題が生じやすい。
▲情報が紙媒体であり、かさばる傾向にあり保管・管理等が難しい。

自社点検地域における危険場所を把握し、それにあつた規格の製品の使用をお願いいたします。

自社点検地域の確認

危険場所の分類



防爆エリアと防爆構造の対応表

| | 防爆構造 (防爆規格) | 防爆構造 (整合指針) |
|---------------|--|--|
| Zone 0 | <ul style="list-style-type: none"> •本質安全防爆構造(ia) •樹脂充填防爆構造(ma) •特殊防爆構造(s) | <ul style="list-style-type: none"> •耐圧防爆構造(da) •本質安全防爆構造(ia) •樹脂充填防爆構造(ma) •特殊防爆構造(sa) |
| Zone 1 | <ul style="list-style-type: none"> •耐圧防爆構造(d) •内圧防爆構造(f) •安全増防爆構造(e) •油入防爆構造(o) •本質安全防爆構造(ia,ib) •樹脂充填防爆構造(ma,mb) •特殊防爆構造(s) | <ul style="list-style-type: none"> •耐圧防爆構造(d,da,db) •内圧防爆構造(pv,px,py) •安全増防爆構造(e,eb) •油入防爆構造(o,ob) •本質安全防爆構造(ia,ib) •樹脂充填防爆構造(ma,mb) •特殊防爆構造(sa,sb) |
| Zone 2 | <ul style="list-style-type: none"> •耐圧防爆構造(d) •内圧防爆構造(f) •安全増防爆構造(e) •油入防爆構造(o) •本質安全防爆構造(ia,ib) •樹脂充填防爆構造(ma,mb) •非点火防爆構造(n) •特殊防爆構造(s) | <ul style="list-style-type: none"> •耐圧防爆構造(d,da,db,dc) •内圧防爆構造(pv,px,py,pz) •安全増防爆構造(e,eb,ec) •油入防爆構造(o,ob,oc) •本質安全防爆構造(ia,ib,ic) •樹脂充填防爆構造(ma,mb,mc) •非点火防爆構造(nA,nC,nR) •特殊防爆構造(sa,sb,s) |

出所：カナデン「[防爆エリア\(危険場所\)の基礎知識と分類方法を解説](#)」よりDTFA作成

③防爆エリアにおける法規制内容の確認

前頁に記載した、防爆規格には①国内規格と②国際規格の2つに分かれております。対応する防爆エリア（Zone）に関しては前頁を参照ください。なお、日本において使用する際には②国際規格であっても、別途国内における型式検定の認定が必要になります。

自社点検地域の確認

①防爆規格における表記

②整合指針における表記（※）

規格概要

✓ 国内における防爆規格に準拠したもの

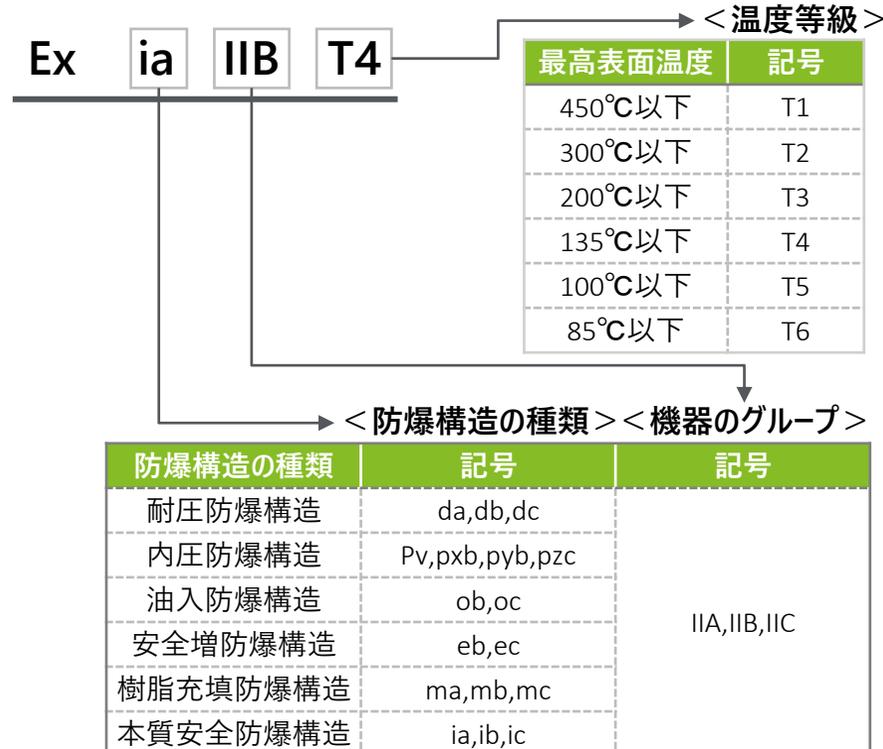
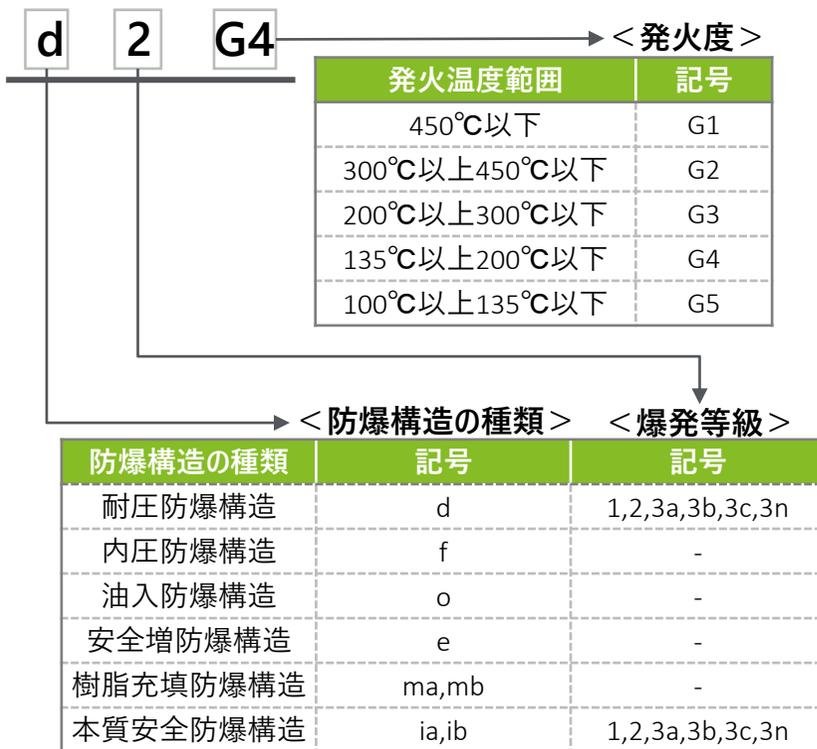
✓ 国際規格IECに準拠したもの

表示例

d2G4

Ex ia IIB T4

表示方法概要



出所：OVAL「[防爆記号の説明](#)」よりDTFA作成

スマートデバイス保安に機器の導入に際して、下記の項目における検討をお願いします。

スマートタブレット導入における機器選択チェックリスト（1/2）

| カテゴリ | 詳細項目 | 概要 | |
|-------------|---------|--|--------------------------|
| デバイス | 画面サイズ | <ul style="list-style-type: none"> 保安業務に適した画面サイズである。（7型から10型の大きさを推奨） ✓ 7型は持ち運び性に優れている。 ✓ 10型は視認性・操作性に優れている。 | <input type="checkbox"/> |
| | 使用OS | <ul style="list-style-type: none"> 使用OSにおける検討・決定を行った。（詳細は下記に記載） ✓ iOS：アプリ・アクセサリ種類が豊富。ただし、防滴・防水機能のない機種が存在する。 ✓ Android：iOSと比較するとアプリ数がやや劣る。機種により防水体制のものが存在する。 ✓ Windows：Excel・Word等の業務用PCとの互換性が存在。 | <input type="checkbox"/> |
| | 稼働時間 | <ul style="list-style-type: none"> 想定される保安時間を十分補える駆動時間を持つ。 | <input type="checkbox"/> |
| | 温度環境対策 | <ul style="list-style-type: none"> 保安箇所周辺環境において、操作可能である。 | <input type="checkbox"/> |
| | 撮影対策 | <ul style="list-style-type: none"> 保安に十分な撮影機能が搭載されている。（画質・フラッシュ等） | <input type="checkbox"/> |
| アクセサリ | 衝撃・振動対策 | <ul style="list-style-type: none"> 業務における最低限の衝撃・振動に耐えうる保護カバー・アクセサリを搭載している。 | <input type="checkbox"/> |
| | 防水・防滴対策 | <ul style="list-style-type: none"> 最低でも防滴体制を持つのが望ましい。 | <input type="checkbox"/> |
| | 携行対策 | <ul style="list-style-type: none"> 携行のためのショルダー対策は必須である。 | <input type="checkbox"/> |
| | 視認性対策 | <ul style="list-style-type: none"> 屋外での作業を考慮した、画面カバー・保護ケースの搭載をしている。 | <input type="checkbox"/> |
| 機器 アクセサリ | 防爆体制 | <ul style="list-style-type: none"> 防爆基準をクリアした、防爆機器を使用している。（保安箇所が防爆エリアに該当する場合。） | <input type="checkbox"/> |

スマートデバイス保安に機器の導入に際して、下記の項目における検討をお願いします。

スマートタブレット導入における機器選択チェックリスト(2/2)

| カテゴリ | 詳細項目 | 概要 | |
|--------|------------|--|--------------------------|
| 通信環境 | ネットワーク接続方法 | <ul style="list-style-type: none"> • 自社保安箇所周辺におけるネットワークの接続方法の検討を行った。（詳細は下記に記載） ✓ Wi-Fiモデル：現場のWi-Fi環境の整備が必要である。 ✓ セルラーモデル：通信環境の整備は不必要であるが、コストがかかる傾向にある。 ✓ Wi-Fiモデルとセルラーモデル併用型 | <input type="checkbox"/> |
| セキュリティ | 盗難・紛失時の対策 | <ul style="list-style-type: none"> • 盗難・紛失時にサービスディスク等を通じてデータの消去・初期化が可能である。 | <input type="checkbox"/> |
| | 端末ロック | <ul style="list-style-type: none"> • 端末ロックにはPW以外の高度なセキュリティを搭載している。 | <input type="checkbox"/> |
| | のぞき見対策 | <ul style="list-style-type: none"> • 保護シート等を用いて周囲からのぞき込まれないような、機能を有している。 | <input type="checkbox"/> |
| | ウイルス対策 | <ul style="list-style-type: none"> • ウイルス対策ソフトの利用や使用アプリストアが信頼できるものであるか、確認した。 | <input type="checkbox"/> |

鹿島臨海工業地帯の事業所内における第2類危険箇所スマートデバイス（非防爆携帯型電子機器）を活用するにあたり、茨城県が作成したガイドラインも参考にしてください。

スマート化推進部会作成 非防爆携帯型電子機器に係るガイドライン

鹿島臨海工業地帯の事業所内における第2類危険箇所において、非防爆携帯型電子機器を使用する際は、基本的に以下の内容を遵守したうえで、関係機関と協議を行うものとする。

1. 防爆構造の適用範囲において、非防爆携帯型電子機器を使用する場合は、既設の固定型ガス検知器及び非防爆携帯型電子機器の操作者自らが携帯するポータブルガス検知器等により、可燃性蒸気等がないことを確認する。
2. 可燃性蒸気等の異常発生時における安全措置については、次のいずれかの対策を講ずる。
 - ① 可燃性蒸気等の異常発生時における安全措置については、非危険場所又は内圧室等の安全が確保された場所へ退避する。
 - ② 可燃性蒸気との接触を避けるため、非防爆携帯型電子機器をBOX等に投入退避させる。
3. 事業所全体で非防爆携帯型電子機器の管理体制を整える。
 - ① 非防爆携帯型電子機器をリスト等に整備する。
 - ② 非防爆携帯型電子機器をどの危険箇所で使用するかを管理側及び操作側の双方が周知しておく。
4. 使用上の留意事項
 - ① 非防爆携帯型電子機器を持ち込む危険場所を書類等で事前に確認する。また、可燃性蒸気等が発生した場合の退避場所等も事前に確認する。
 - ② 計器室等の管理する者と非防爆携帯型電子機器を操作する者が、常に連絡を取れる体制が整っているか事前に確認する。
 - ③ 肩掛け紐付きカバー等により、非防爆携帯型電子機器の落下防止措置を講じる。
 - ④ ポータブルガス検知器等を携帯する場合は、作業前にポータブルガス検知器等が正常に動作することを確認する。
 - ⑤ 危険物の取り扱い作業中の者が同時に非防爆携帯型電子機器の操作を行わない。
 - ⑥ 非防爆携帯型電子機器の使用時、動作の不具合が発生した場合、その場で修理等の措置を行わず、非危険場所等の安全が確認された場所に対応する。
 - ⑦ 火災、危険物の流出事故や可燃性蒸気等が発生した場合は、直ちに非防爆携帯型電子機器の使用を中止し、非危険場所への早急な退避措置等を行い、安全が確認されるまでの間、当該携帯機器を使用しない。
 - ⑧ 非防爆携帯型電子機器の操作者等の関係者に対し、操作方法や危険要因等について十分な教育を実施する。
 - ⑨ 次のアからウに掲げる事項について、予防規程等の添付書類で明らかにする。ただし、当該事項について社内規定等がある場合は、予防規程等から社内規定に委任することができる。
 - ア 非防爆携帯型電子機器の仕様、保護措置
 - イ 非防爆携帯型電子機器の用途、使用する場所及び管理体制
 - ウ 非防爆携帯型電子機器の使用時に火災等の災害が発生した場合に取るべき措置（危険物の規制に関する規則第60条の2第1項第11号関係）

出所：茨城県「[非防爆携帯型電子機器に係るガイドライン](#)」

スマート保安に係る法規制集

スマート保安に係る主要な法規制は以下の通りです

スマート保安に係る法規制

| 法規制 | 頁 |
|---|------|
| 労働安全衛生法による防爆規制一覧 | p.58 |
| 労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号） | p.58 |
| 電気機械器具防爆構造規格 （昭和 44 年労働省告示第 16 号） | p.59 |
| 工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006） （産業安全研究所技術指針 NIISTR-NO.39 (2006)） | p.60 |
| ユーザーのための工場防爆設備ガイド（浮屋根式可燃性液体備蓄 タンクにおける危険箇所の例、オイル及びガス掘削設備における危険 箇所の例） | p.60 |
| プラント内における危険区域の 精緻な設定方法に関するガイドライン | p.61 |
| 防爆エリア設定に関する法規制（労働安全衛生） 一覧 | p.61 |
| 防爆エリア設定に関する法規制（高圧ガス保安） 一覧 | p.62 |
| 労働安全衛生規則 （昭和四十七年労働省令第三十二号） | p.62 |

| 法規制 | 頁 |
|------------------------------------|------|
| 一般高圧ガス保安規則 （昭和四十一年通商産業省令第五十三号） | p.63 |
| コンビナート等保安規則 （昭和六十一年通商産業省令第八十八号） | p.63 |

ドローン及びタブレット等のスマート機器導入にあたっては、以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

労働安全衛生法による防爆規制

| 法令・ガイドライン | 内容 |
|--|--|
| 労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号） | <ul style="list-style-type: none">第 280 条第 6 条において、労働者は、防爆仕様の器具以外の電気機械器具を使用してはならないと規定 |
| 電気機械器具防爆構造規格（昭和 44 年労働省告示第 16 号） | <ul style="list-style-type: none">第 1 条第 15 号から 17 号において危険箇所について規定第 2 条において危険箇所の区分に応じた防爆構造を規定 |
| 工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）（産業安全研究所技術指針 NIISTR-NO.39 (2006)） | <ul style="list-style-type: none">危険箇所の定義と具体的な危険箇所の例示 |
| ユーザーのための工場防爆設備ガイド（労働安全衛生総合研究所技術指針 JNIOOSH-TR-NO.44 (2012)） | <ul style="list-style-type: none">浮屋根式可燃性液体備蓄タンク及びオイル及びガス掘削設備における危険箇所の例示 |

労働安全衛生規則（昭和 47 年労働省令第 32 号）

（爆発の危険のある場所で使用する電気機械器具）

第二百八十条 事業者は、第二百六十一条の場所のうち、同条の措置を講じても、なお、引火性の物の蒸気又は可燃性ガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所において電気機械器具(電動機、変圧器、コード接続器、開閉器、分電盤、配電盤等電気を通ずる機械、器具その他の設備のうち配線及び移動電線以外のものをいう。以下同じ。)を使用するときは、当該蒸気又はガスに対しその種類及び爆発の危険のある濃度に達するおそれに応じた防爆性能を有する防爆構造電気機械器具でなければ、使用してはならない。

2 労働者は、前項の箇所においては、同項の防爆構造電気機械器具以外の電気機械器具を使用してはならない。

ドローン及びタブレット等のスマート機器導入にあたっては、以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

電気機械器具防爆構造規格 (昭和 44 年労働省告示第 16 号)

第 1 条

この告示において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一～十四 (略)

十五 特別危険箇所 労働安全衛生規則 (昭和 47 年労働省令第 32 号。以下「規則」という。) 第 280 条第 1 項に規定する箇所のうち、連続し、長時間にわたり、又は頻繁に、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するものをいう。

十六 第一類危険箇所 規則第 280 条第 1 項に規定する箇所のうち、通常の状態において、前号及び次号に該当しないものをいう。

十七 第二類危険箇所 規則第 280 条第 1 項に規定する箇所のうち、通常の状態において、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれが少なく、又は達している時間が短いものをいう。

十八～二十三 (略)

第 2 条

規則第 280 条第 1 項に規定する電気機械器具の構造は、次の各号の区分に応じ、それぞれ当該各号の定める防爆構造でなければならない。

一 特別危険箇所 本質安全防爆構造 (第 43 条第 2 項第 1 号に定める状態においてガス又は蒸気に点火するおそれがないものに限る。)、樹脂充てん防爆構造 (第 53 条第 1 号に定める状態においてガス又は蒸気に点火するおそれがないものに限る。) 又はこれら

と同等以上の防爆性能を有する特殊防爆構造

二 第一類危険箇所 耐圧防爆構造、内圧防爆構造、安全増防爆構造、油入防爆構造、本質安全防爆構造、樹脂充てん防爆構造 又はこれらと同等以上の防爆性能を有する特殊防爆構造

三 第二類危険箇所 耐圧防爆構造、内圧防爆構造、安全増防爆構造、油入防爆構造、本質安全防爆構造、樹脂充てん防爆構造、非点火防爆構造又は特殊防爆構造

ドローン及びタブレット等のスマート機器導入にあたっては、以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006） （産業安全研究所技術指針 NIISTR-NO.39 (2006)）

特別危険箇所：

爆発性雰囲気通常在来の状態において、連続して又は長時間にわたって、若しくは頻りに存在する場所をいう。特別危険箇所となりやすい箇所として、「ふたが開放された容器内の引火性液体の液面付近」が挙げられる。

第一類危険箇所：

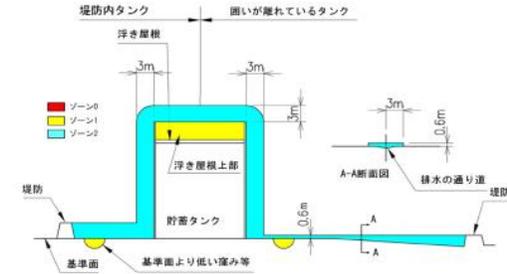
通常の状態において、爆発性雰囲気をしばしば生成する可能性がある場所をいう。第一類危険箇所となりやすい箇所として、「ふたが開放された容器内の引火性液体の液面付近」、「点検又は修理作業のために、爆発性ガスをしばしば放出する開口部付近」や「屋内又は通風、換気が妨げられる場所で、爆発性ガスが滞留する可能性のある場所」が挙げられる。

第二類危険箇所：

通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性が少なく、また生成した場合でも短時間しか持続しない場所をいう。第二類危険箇所となりやすい箇所として、「ガasketの劣化などのために爆発性ガスを漏出する可能性のある場所」、「誤操作によって爆発性ガスを放出したり、異常反応などのために高温、高圧となって爆発性ガスを漏出したりする可能性のある場所」、「強制換気装置が故障したとき、爆発性ガスが滞留して爆発性雰囲気を生成する可能性のある場所」や「第一類危険箇所の周辺又は第二類危険箇所に隣接する室内で、爆発性雰囲気がまれに侵入する可能性のある場所」が挙げられる。

出所：労働安全衛生総合研究所「[工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）](#)（[産業安全研究所技術指針 NIISTR-NO.39 \(2006\)](#)）」、「[ユーザーのための工場防爆設備ガイド（労働安全衛生総合研究所技術指針 JNIOSSH-TR-NO.44\(2012\)）](#)」

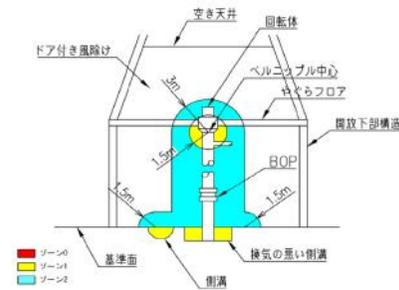
ユーザーのための工場防爆設備ガイドにおける、浮屋根式可燃性液体備蓄タンクにおける危険箇所の例



一 解 説

- ①第一類危険箇所又は第二類危険箇所における可燃性液体を含む高充填率又は高攪拌操作は、分類された危険箇所の境界を延長することを求める場合がある。
- ②示された距離は、典型的な石油設備についてのものである。
- ③堤防がなく、かつ遠く離れた溝がない場合には、第二類危険箇所は備蓄タンクからの水平距離3mを延長する。
- ④資料で示した図例は、IEC 60079シリーズ及びNFPAを参考とした。
- ⑤図中のゾーン0、1、2は、特別危険箇所、第一類危険箇所、第二類危険箇所と読み替える。附属書 2-B.2 の②～⑧は、すべて同じ扱いになる。

ユーザーのための工場防爆設備ガイドにおける、オイル及びガス掘削設備における危険箇所の例



一 解 説

- ①防風設備で閉ざされた掘削設備は、適切な換気の実現事項を満足していると見なす。
- ②開かれた下部構造は、掘削穴の中心から3mを第二類危険箇所として分類する。

非防爆仕様のスマートデバイス導入にあたっては、以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン

- 2020年1月に経済産業省から発表された
- 保安レベルを下げることなく危険区域の詳細な設定方法が記載されており、非防爆仕様のスマートデバイス導入時には**各事業所において確認されることが望ましい**
- ドローン保安導入においても、危険区域の見直しと「プラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドライン」とセットで活用することで、プラント内でのより広い範囲でのドローン活用が期待される。**
- 内容は以下の通り

| | |
|----|---|
| 1. | 目的 |
| 2. | 前提及び考え方 |
| 3. | 危険度区域の分類のためのリスク評価 |
| 4. | 「TR-No.39 1550 電気設備の防爆対策の特例」における電子機器等の安全な使用条件 |
| 5. | 危険度区域分類の事例 |

防爆エリア設定に関する法規制（労働安全衛生）

- 非防爆端末利用の際には、以下の法令、ガイドラインを参照することが望ましいと考えられる（2022年11月現在）

| 法令・ガイドライン | 内容 |
|--------------------|--|
| 労働安全衛生法 | <ul style="list-style-type: none">第二十八条の二（事業者の行うべき調査等）には、事業者は「労働者の危険又は健康障害を防止するため必要な措置を講ずるよう努めなければならない」と規定されており、「必要な措置」には、ガスや蒸気の調査・措置も含まれる |
| 労働安全衛生規則 | <ul style="list-style-type: none">第261条、第280条において、労働安全衛生法における「必要な措置」が具体的に規定 |
| 防爆指針（労働安全衛生総合研究所等） | <ul style="list-style-type: none">防爆構造電気機械器具の基本的な規格として「電気機械器具防爆構造規格」（昭和四十四年労働省告示第十六号）が定められており、これを補うため、労働安全衛生総合研究所により次の3つの防爆指針が発行され、推奨基準として使用されているNIIS-TR-NO.39 工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）JNIOOSH-TR-46 工場電気設備防爆指針（国際整合技術指針2015）RIIS-TR-82-1 工場電気設備防爆指針（粉じん防爆1982）電気設備に関する防爆の基本事項、防爆電気設備の計画、施設及び保守等に関して、工場電気設備防爆指針を補完するものとして、労働安全衛生総合研究所技術指針「JNIOOSH-TR-NO.44 ユーザーのための工場防爆設備ガイド(2012)」が労働安全衛生総合研究所から発行されている |

出所：経済産業省「[プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン](#)」

非防爆仕様のスマートデバイス導入にあたっては、以下の法令やガイドラインなどを参照願います。

防爆エリア設定に関する法規制（高圧ガス保安）

- 非防爆端末利用の際には、以下の法令、ガイドラインを参照することが望ましいと考えられる（2022年11月現在）

| 法令・ガイドライン | 内容 |
|-------------|-----------------------------|
| 一般高圧ガス保安規則 | 第6条において、定置式製造設備に係る技術上の基準を規定 |
| コンビナート等保安規則 | 第5条において、製造施設に係る技術上の基準を規定 |

労働安全衛生規則

（昭和四十七年労働省令第三十二号）

（通風等による爆発又は火災の防止）

第二百六十一条 事業者は、引火性の物の蒸気、可燃性ガス又は可燃性の粉じんが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所については、当該蒸気、ガス又は粉じんによる爆発又は火災を防止するため、通風、換気、除じん等の措置を講じなければならない。

（爆発の危険のある場所で使用する電気機械器具）

第二百八十条 事業者は、第二百六十一条の場所のうち、同条の措置を講じても、なお、引火性の物の蒸気又は可燃性ガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所において電気機械器具(電動機、変圧器、コード接続器、開閉器、分電盤、配電盤等電気を通ずる機械、器具その他の設備のうち配線及び移動電線以外のものをいう。以下同じ。)を使用するときは、当該蒸気又はガスに対しその種類及び爆発の危険のある濃度に達するおそれに応じた防爆性能を有する防爆構造電気機械器具でなければ、使用してはならない。

2 労働者は、前項の箇所においては、同項の防爆構造電気機械器具以外の電気機械器具を使用してはならない。

高压ガス保安の規則詳細は以下の通りです。

一般高压ガス保安規則

(昭和四十一年通商産業省令第五十三号)

(定置式製造設備に係る技術上の基準)

第六条 製造設備が定置式製造設備（コールド・エバポレータ、圧縮天然ガススタンド、液化天然ガススタンド及び圧縮水素スタンドを除く。）である製造施設における法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。ただし、経済産業大臣がこれと同等の安全性を有するものと認めた措置を講じている場合は、この限りでなく、また、製造設備の冷却の用に供する冷凍設備にあつては、冷凍保安規則に規定する技術上の基準によることができる。

一～二十五 [略]

二十六 可燃性ガス(アンモニア及びブロムメチルを除く。)の高压ガス設備に係る電気設備は、その設置場所及び当該ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造のものであること。

二十七～四十三 [略]

2 [略]

コンビナート等保安規則

(昭和六十一年通商産業省令第八十八号)

(製造施設に係る技術上の基準)

第五条 製造施設（製造設備がコールド・エバポレータ、特定液化石油ガススタンド、圧縮天然ガススタンド、液化天然ガススタンド及び圧縮水素スタンドであるものを除く。）における法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるもののほか、第九条から第十一条までに定めるところによる。ただし、製造設備の冷却の用に供する冷凍設備にあつては、冷凍保安規則に規定する技術上の基準によることができる。

一～四十七 [略]

四十八 可燃性ガス（アンモニア及びブロムメチルを除く。）の高压ガス設備に係る電気設備は、その設置場所及び当該ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造のものであること。ただし、ジメチルエーテルに係る試験研究施設に係る電気設備であつて、経済産業大臣がこれと同等の安全性を有するものと認めた措置を講じているものについては、この限りでない。

四十九～六十五 [略]

2 [略]

相談窓口

スマート保安の導入に関して、公的機関の相談窓口は下記の通りでございます。

県、消防、国、高圧ガス保安協会等公的相談窓口

| 機関名 | 住所・URL | 電話番号 | 目的 |
|-------------------------|---|--------------------------------|--|
| 茨城県政策企画部地域振興課 | 水戸市笠原町978-6 | 029-301-2730 | スマート保安推進施策に関すること |
| 茨城県防災・危機管理部消防安全課産業保安室 | 水戸市笠原町978-6 | 029-301-3594 | 高圧ガス保安法に関すること |
| 各管轄の消防機関 | — | — | 消防法に関すること |
| 無人航空機総合窓口サイト (国土交通省) | 無人航空機総合窓口サイト - 国土交通省 (mlit.go.jp) | — | ドローンの飛行の際の航空法・小型無人機等飛行禁止法における許認可について知りたい |
| 関東総合通信局 電波監理部電波利用環境課 | 総務省 電波利用ホームページ 電波環境 電波の安全性に関する相談窓口 (soumu.go.jp) | 03-6238 -1939 0570 -021-021 | 電波法における、必要な手続き・電波の安全性について知りたい |

令和6年2月発行

