

2025年度 安全研修会

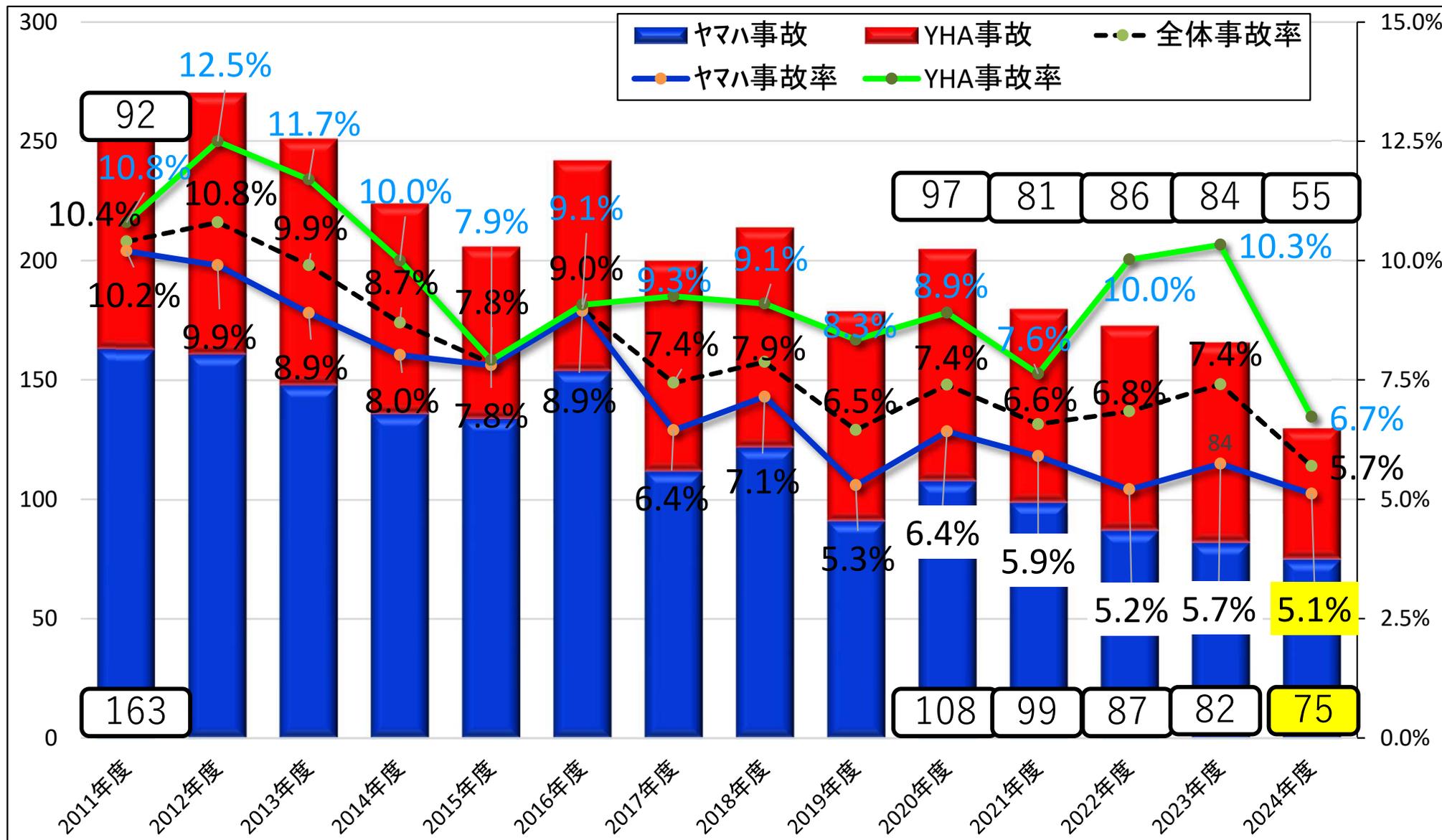


ヤマハ発動機株式会社
ソリューション事業本部 UMS事業推進部
営業部

2025年 2月 18日 (火)

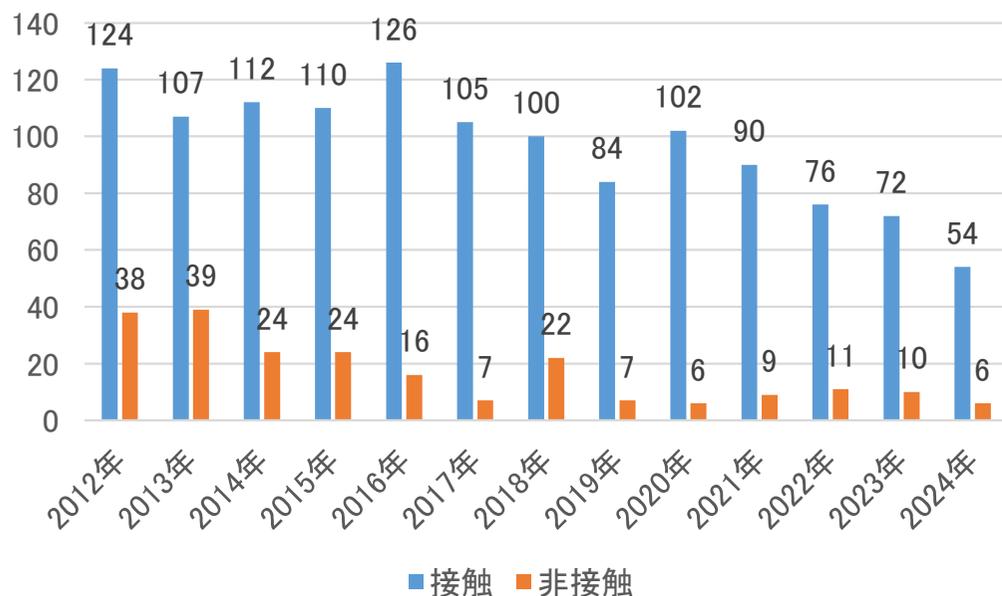
- 2024年の振り返り
- 事故低減活動
- 国交省資料抜粋
- 無人ヘリ事故分析（事故例より学ぶ）

➤ 事故件数と事故率の推移

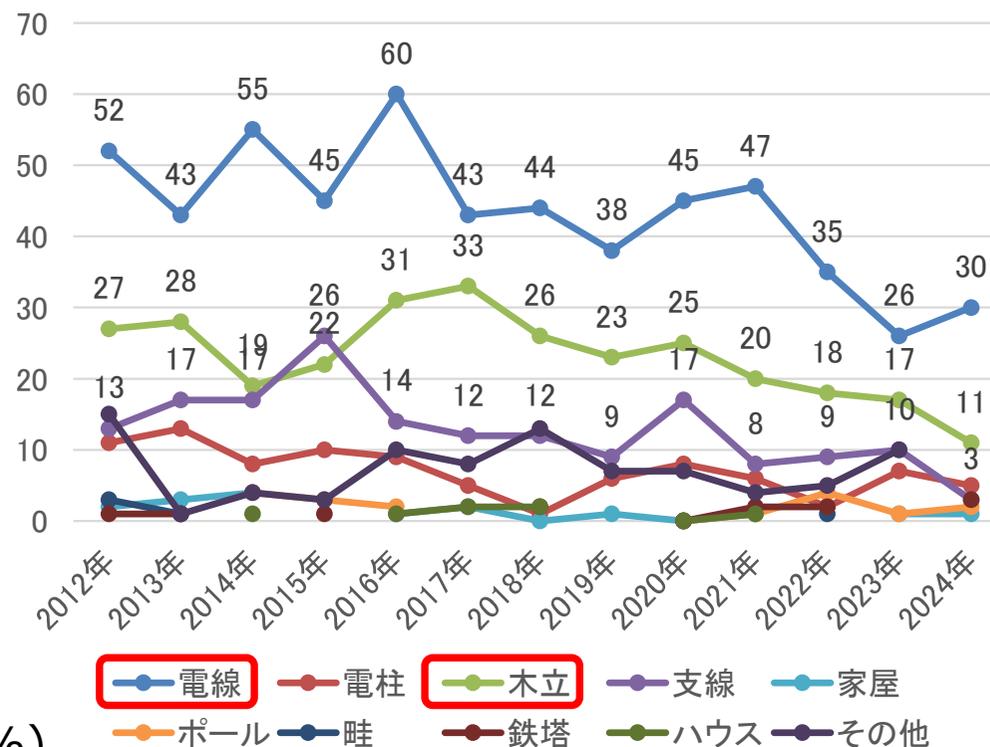


- ・ 事故件数、事故率ともに過去最低を記録
- ・ 目標3%未満は達成ならず

事故の種類別



接触物の種類別推移



事故の種類別の推移(暫定)

接触事故 54件 90% (昨年 72件 88%)
 非接触事故 6件 10% (昨年 12件 12%)

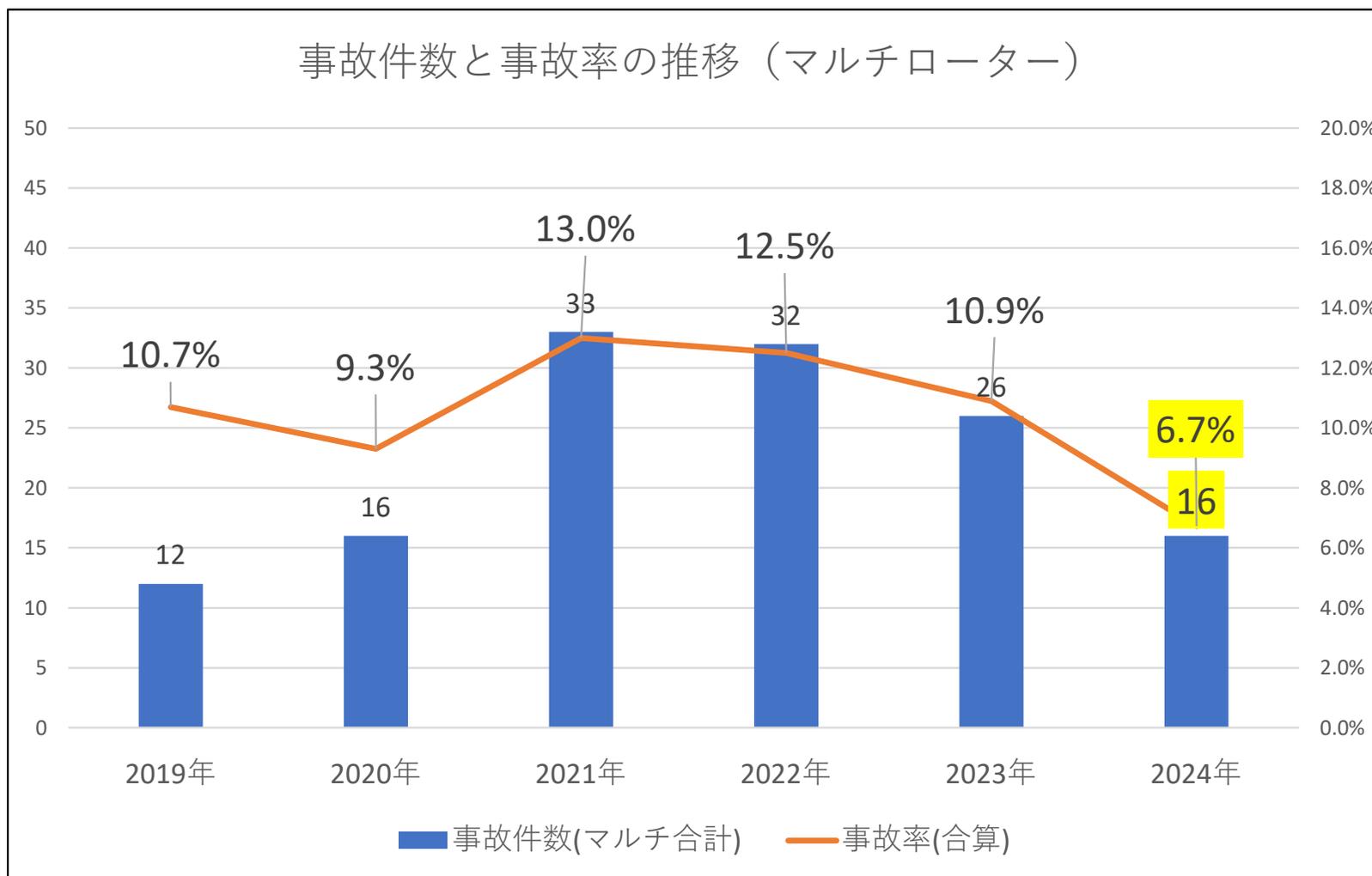
【非接触事故例】

- ・オペレーターの転倒または躓きによる誤操作にて機体墜落。今シーズン3件、昨年3件。
- ・前進散布中、道路に車が通過するためドリフトを懸念し機体の高度を下げすぎテールがほ場へ接触して墜落。
- ・フレア操作の際に高度が下がり、同時に風に煽られたことで地面にテールローターが接触し墜落。

2024年度 マルチローター事故結果



➤ 目標	事故率	5.0%未満			
➤ 結果	事故率	6.9%	事故件数	16件	重大事故0件
➤ 昨年	事故率	10.9%	事故件数	26件	重大事故0件
➤ 昨年比	事故率	4.0ポイント減少	事故件数	10件減少	



➤ 活動計画と実施内容

項目	時期	活動内容
安全啓発DVDの作成	2024年 4月	安全運航管理の説明
研修資料の作成 各地で開催される安全運航研修会への参加	2024年 2月 2023年 11月～	障害物検知機能の使用変更説明 航空法改訂の内容 健康管理の重要性の説明
農林水産航空協会・ヤンマー様と協働で安全啓発チラシ作成・配信	2024年 6月	ヘリ事故低減の喚起
UNDER 3 速報の作成	2024年 7月～9月	WebDMS配信 印刷物配布（リースのお客様）
シーズン中の安全巡視	2024年 6月～8月	シーズン中実施
マルチローターアカデミー重点指導内容の展開	2024年 1月	重点指導内容展開（YMR-II）
APフライトの安全使用の検討	通年	AP機の実運用を通じて安全に対する改善検討

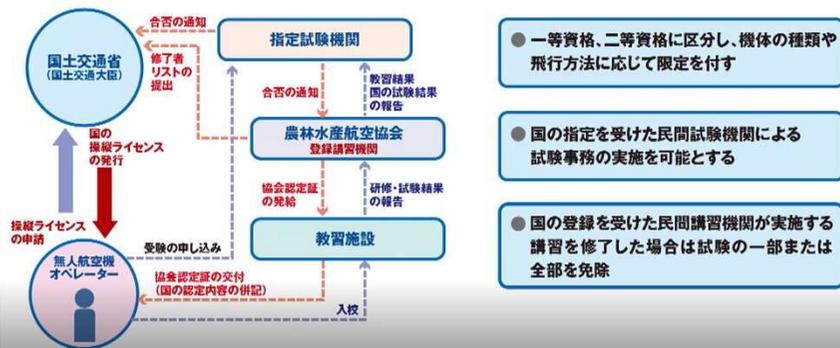
Chapter1

無人航空機の農業散布事業に関わる
航空法改正状況について

- 1.機体登録、リモートIDの義務化
 - 2.機体認証制度
 - 3.操縦ライセンス制度
 - 4.運行管理の導入
 - 5.緊急用務空域の設定
- 違反時の罰則について

3.操縦ライセンス制度

操縦ライセンス制度イメージ



航空法で義務化されている事項の
違反時の罰則について



安全啓発ビデオ

体調管理から始める安全運航



- ・ 昨年は航空法改定の内容紹介・今年には安全運航には健康管理が大切なことを説明
- ・ 安全運航研修会等でご活用下さい

無人ヘリ事故分析（事件事例より学ぶ）

研修資料

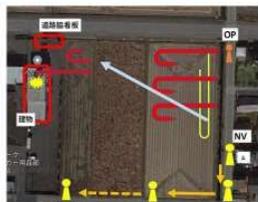
事故原因

原因

- ・ 飛行方向の間違い（思い付きによるルート変更）
- ・ NVが正しい位置に付く前に飛行。NVとの連携不足
- ・ 気を遣う圃場を休憩なしで散布して来た為、疲労感あり
- ・ OPは血圧と血糖値の持病があり薬を服用しており体調管理必要だが、事故の直前に気を失う様な体調不良になった

真因

- <OP証言>
- ・ 左側の圃場へはまとめて散布をしようと思図的に向かった
 - ・ 建物脇の看板を避ける為、高度を上げて飛行した
 - ・ 1往復後、2往復目に入るところまでは意識がはっきりしていた
 - ・ その後の記憶が曖昧で、気づいて左ターン（対面飛行）した
 - ・ そこに建物の看板があった
 - ・ 血圧の薬（就寝前服用）と血糖値の薬（食事の30分前服用）を準備
 - ・ 前夜血圧の薬は服用、当日朝血糖値の薬は服用せず、朝食もまだだった
- <NV証言>
- ・ 南方向に飛ぶと思ってA点に原たが西方向に飛行した。特に御機嫌を疑なし
 - ・ C点に向かう頃、OPから「奥もあるな。散布できるな」とコメントあり
 - ・ D点まで行くから待ってと思ったが返答なくへりは左回場へ向かった
 - ・ C点のあたりで人とすれ違ったように思っている時にへりが接触した



障害物検知機能の仕様変更について

障害物検知の変更内容の説明

①「警告モード」の新設

- ・ 警告モード概要
 - ・ 検知範囲内に障害物がある場合、障害物検知ワーニングランプの点灯パターンにより機体と障害物の距離をOPへ知らせる
 - ・ 上記に伴い、「障害物検知OFF」機能は廃止。

②「障害物検知ON」モードの名称を「ブレイキモード」へ変更

- ・ ブレイキモード概要
 - ・ 警告モードに加え、前後方向の移動時に障害物を検知した場合にはブレイキ操作を行い障害物への接触を防ぐ。
 - ・ 障害物を検知した際の機体の挙動は以前と変更なし。

③ 誤検知の改善

- ・ ピッチ角による検知除外範囲の改善 / 進行方向の段差誤検知の改善



無人ヘリ事故状況（国土交通省届け出分）

国土交通省 航空局に報告のあった事故内容
人への接触について

事故・重大インシデント
81件の内、13件が人の
死傷等（重症＆軽傷）

※全てマルチローター（農業用、空撮用）での事故

農業用
6件

- ・ 物件に接触後、反動で人に接触
- ・ ローターが止まり切っていないのに近づいて接触
- ・ 予期しない動きをしたので、電源を切ろうとして手を出して接触

空撮用
7件

- ・ 制御不能⇒手で止めようとして負傷した事案が多い
- ・ 中には直接人に接触している時案もあり

機体は小型でも、ローターは高速で回転しているので、接触したら大事故へ繋がる！

安全運航研修会



安全巡視



事故注意喚起

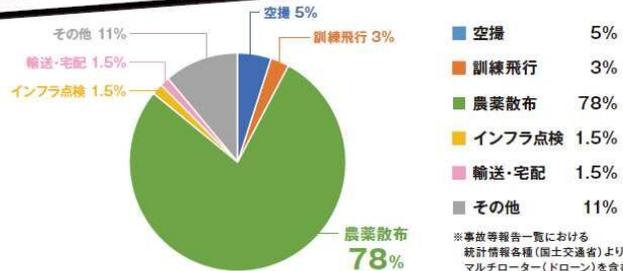
～事故ゼロを目指して～

令和4年12月から航空法に基づき事故報告が義務となり公表されています。

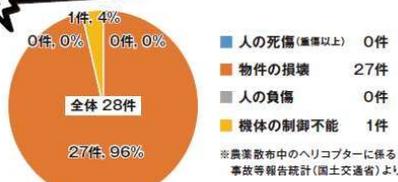
その中で**農薬散布の事故が7割以上**と無人航空機業界で

最多の事故発生件数であり、厳しい目を向けられています。

発生した事故における飛行目的の別



発生した無人ヘリコプターに係る事故等の割合



物件の損壊が96%! 農薬散布事故の多くは、電線、支線への接触です。

ワーストから脱却し、安心・安全な労働環境を作り上げましょう!!

万が一、事故が発生させてしまった場合、国土交通省への報告をお願いします。
事故多発の場合、対応策を検討中です

一般社団法人 農林水産航空協会
ヤンマーヘリ&アグリ株式会社 ヤマハ発動機株式会社



✓ **人身事故、障害物の破損(事故)につながるリスクを回避しましょう。**



「第三者の所有物」に該当するものの例(報告義務の対象となる)



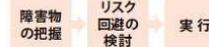
✓ **人身事故のリスク回避 機体と人の距離の確保**

※リスクを考慮していない
※慣れからくる過信
※自分は大丈夫という意識



✓ **障害物接触事故のリスク回避 事前確認を行い障害物(電線や支線)を認識。**

※認識していないものは危険回避できません。
※山間地や背景には見落としやすい線も有り。

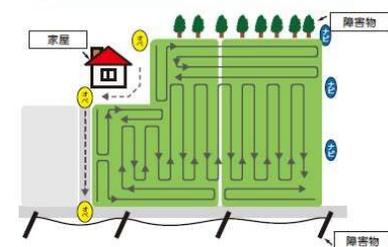


✓ **リスク回避の事例**

障害物は平行散布が基本です。リスクを回避したルートを常に検討しましょう。

進行方向に障害物がある場合は、安全確保エリアを設けて散布します。

安全確保エリアは、障害物と平行になるように奥枕散布します。

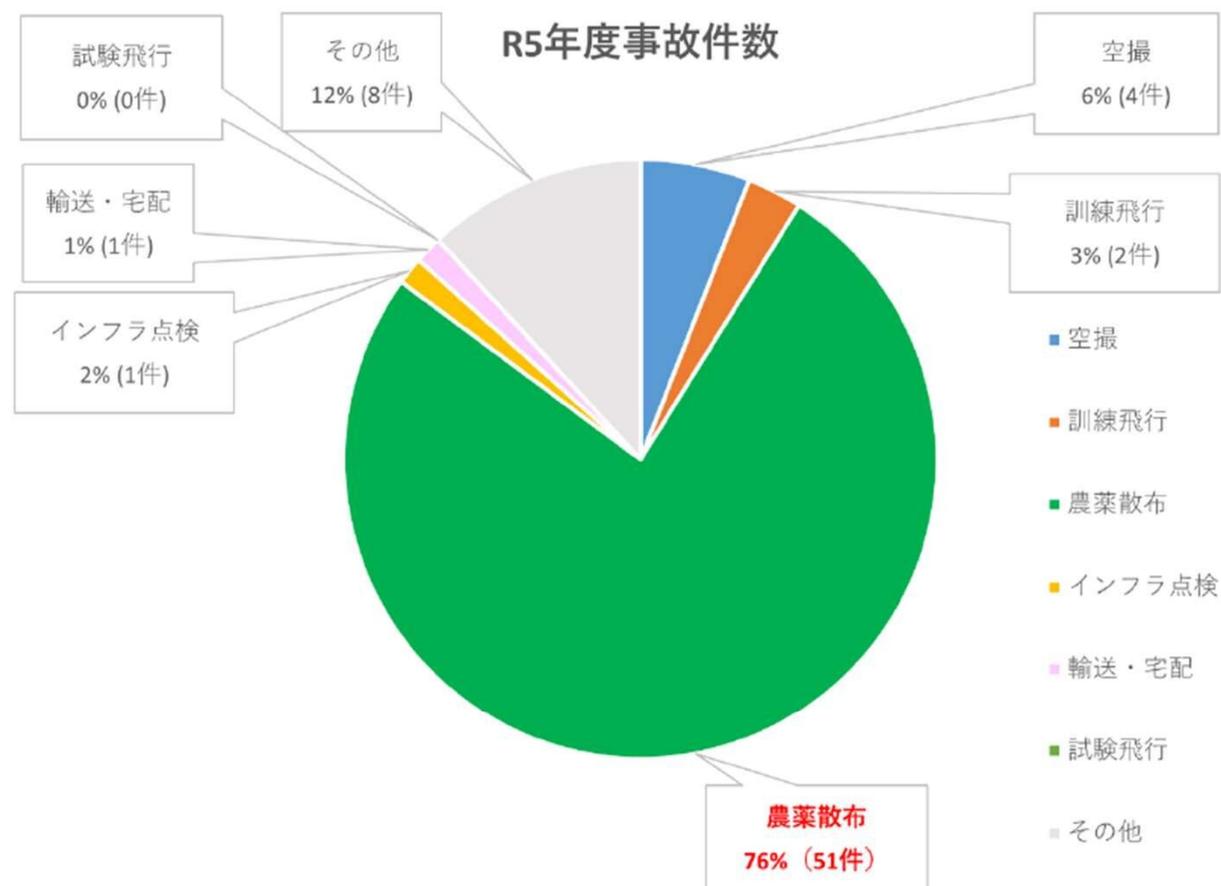
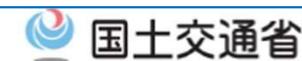


事故のリスク回避にはOPとNVの連携が重要です。飛行前に飛行ルート、立ち位置、着陸場所を共有しましょう。

農水協様、ヤンマー様と共作で、事故注意喚起のチラシを作製、配信させて頂きました

➤ 国交省資料抜粋 R5 = 2023年

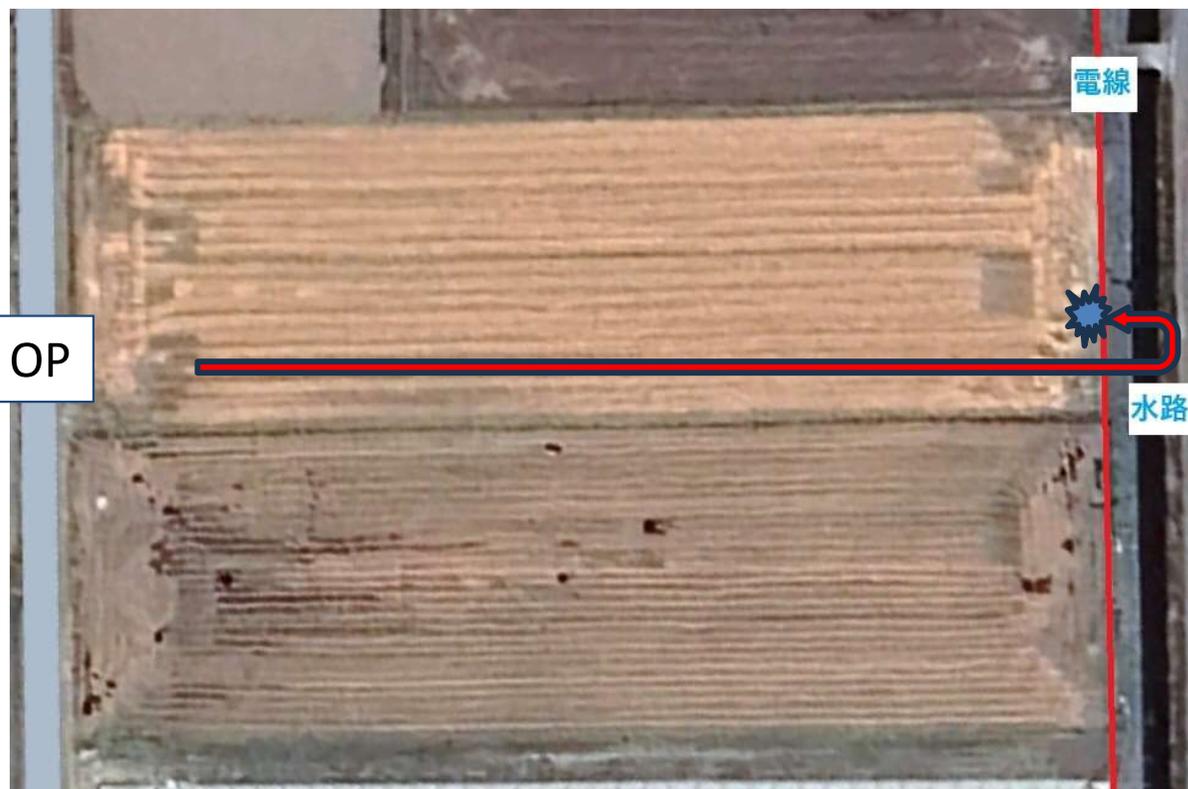
R5年度事故分析について①



- ・R5年度事故件数 **全体:67件**
- ・農薬散布における事故割合 **全体の75%以上**を占めている
- ・操縦者が重傷を負う事故 **1件(運輸安全委員会の調査対象)**

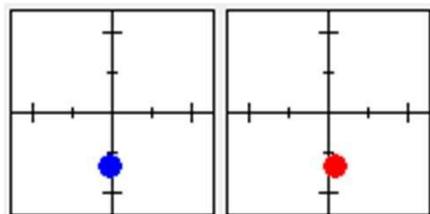
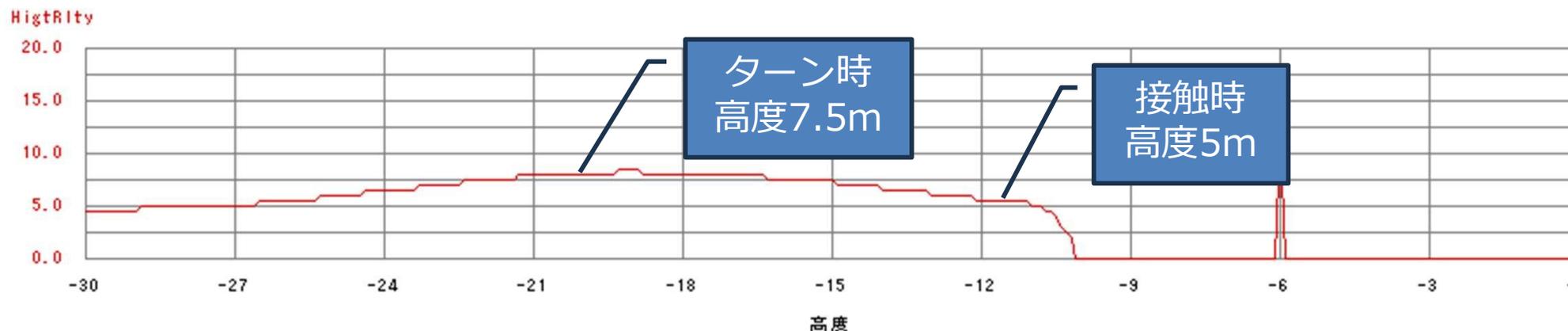
➤ 事故状況

- 電線接触事故
- フライトモード 速度制御
- OPからの距離 80m
- 平地
- エンドラインの電線を避けるため、高度を上げて飛行後進時に高度を下げたところ電線へ接触し用水路へ落下



■ 分析

- ・ 前進ターン前は高度7.5m程度、ターンして後進開始時にはおよそ5mまで高度低下しています。
- ・ 道路戦況許可基準により、電線の多くは高さ5m以上に設置されています。
- ・ 風速は3m。風向きによっては降下スピードは上がる可能性あり。



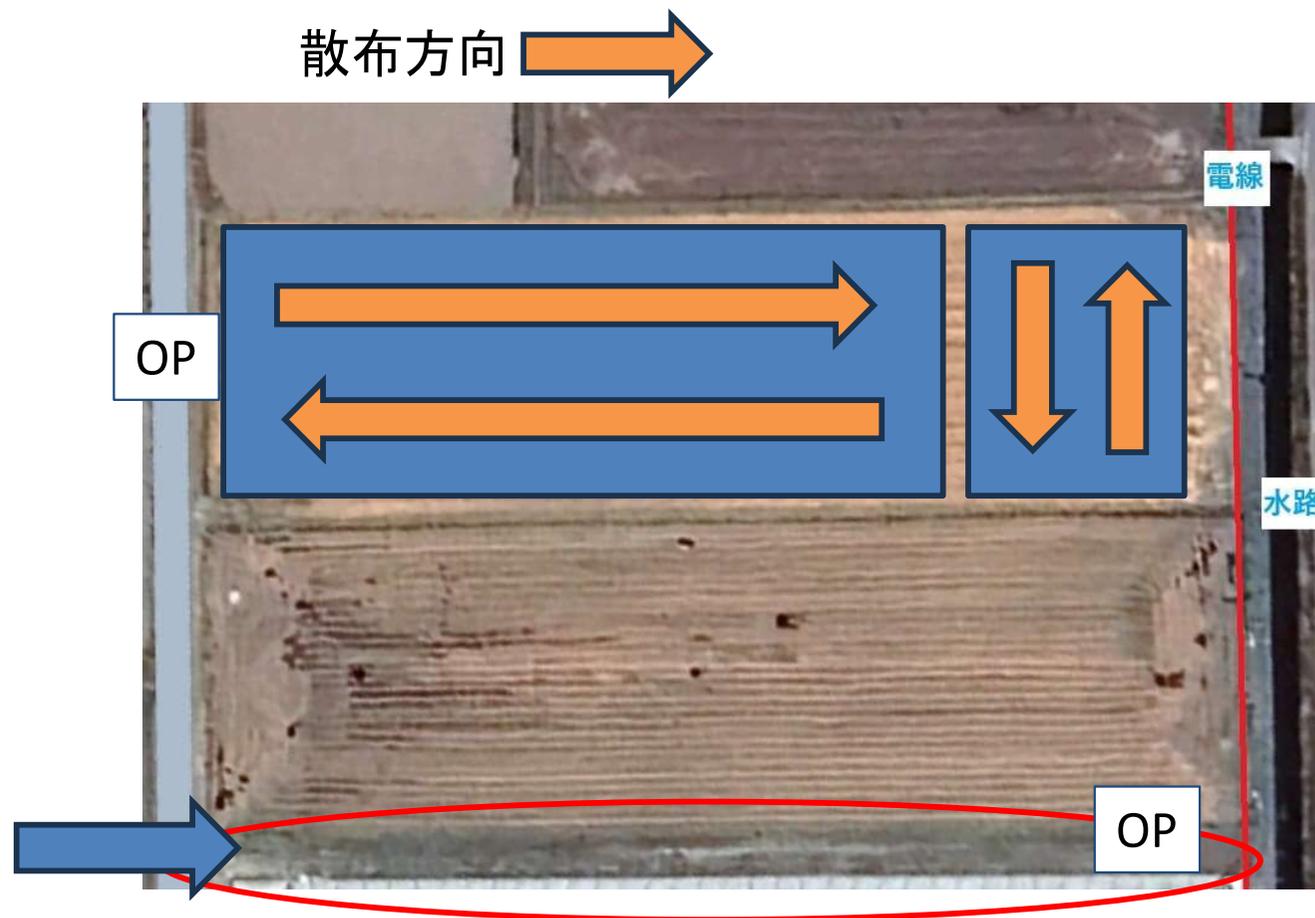
スティック位置のイメージ
赤がスロットルスティック
ホバリング時300程度、後進時は200

■ 事故原因

- ・ 事前確認や事前打ち合わせ無し。
- ・ 当日最後のほ場だったので急いでいたため集中力が切れていた。
- ・ ナビゲーターと電線の位置について会話していたが認識がずれていた。

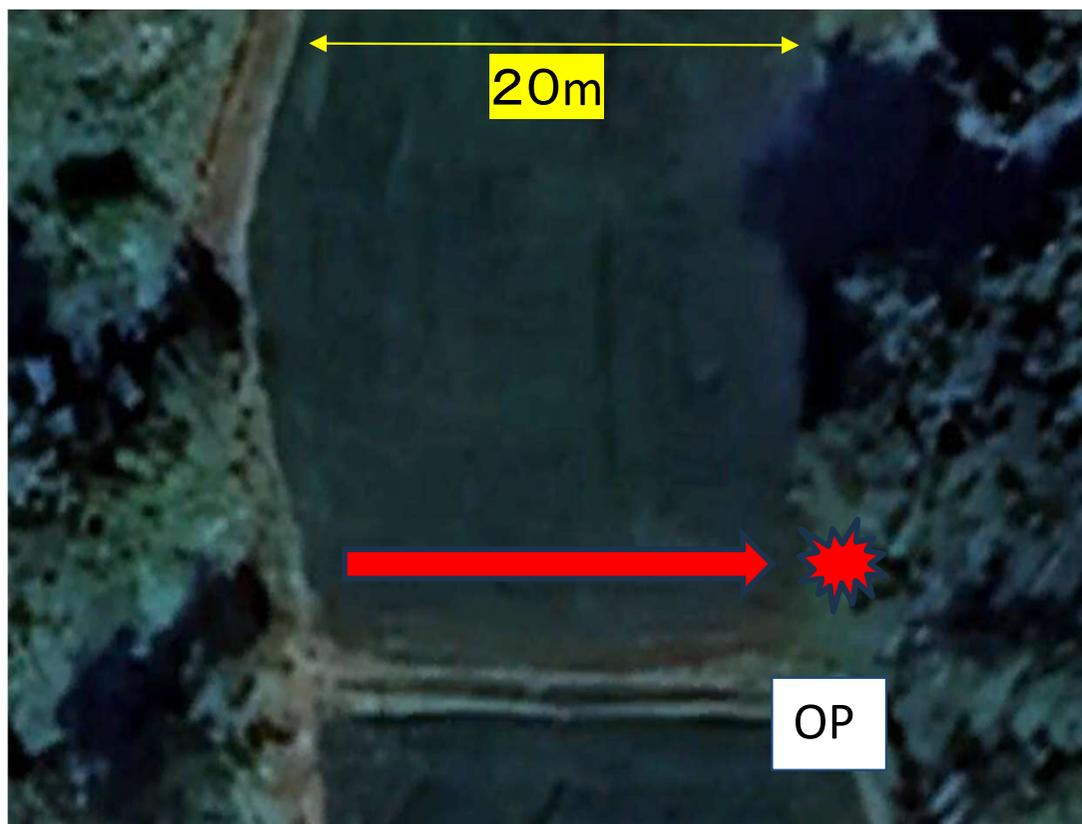
■ 対策例

- ・ 分割散布。障害物に向かわないルートへの検討。
- ・ ほ場の事前確認と事前打ち合わせの実施。
- ・ 急いでいても冷静な判断を行う。



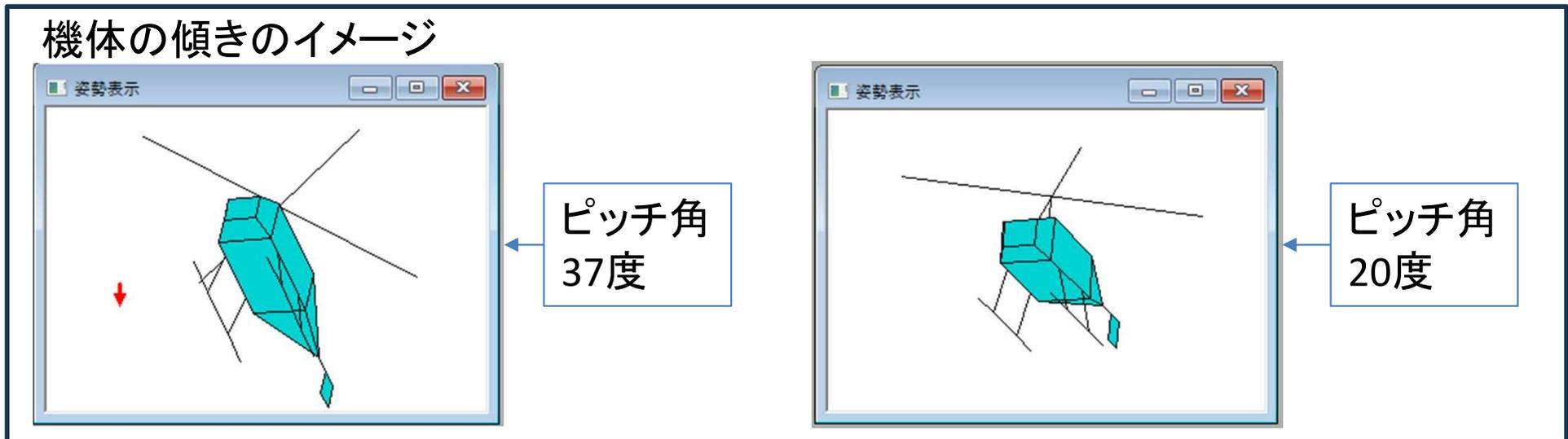
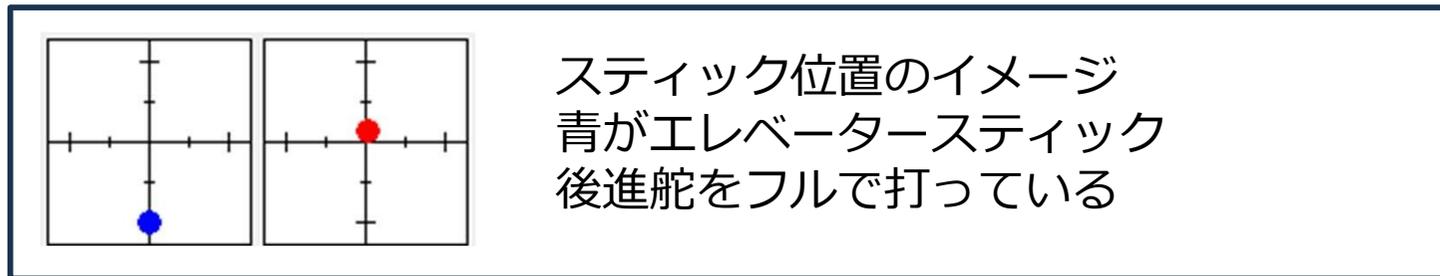
➤ 事故状況

- 電線接触事故
- フライトモード 速度制御
- OPからの距離 20m
- 平地
- 連続したほ場を散布中次のほ場へ移動中にGPS切れが発生していた。オペレーターは、GPS切れしたことに気づかず後進を開始したところ、急加速してしまいブレーキをしたが間に合わず木に接触して落下した。



■ 分析

- GPSが切れワーニングランプにて警告されているが、GPSスイッチのOFF、ONの切り替え無し
- 後進時エレベータースティックはフルで打っている。
- 上記によりピッチ角が37度までヘリが傾き急加速（通常速度制御時の傾きは、20度程度）
- 後進速度は、最大時速26kmまで加速



■ 事故原因

- GPS切れに気付かずに操縦を行ってしまった
- 前後進の舵が普段(速度制御時)から強い ※車で言う急発進になっている

■ 対策例

- ・フライト中は、ワーニングランプを確認する
 - ・GPS切れの点灯パターンと対応方法を理解する
 - ・急発進をせず、発進時にはゆっくりとスティック操作を開始する
- ※機体の傾きに注意しながら操縦

優先レベル	表示	表示状態	表示の意味	対処
3		変則点滅 パパツ… パパツ…	速度制御から姿勢制御へ移行中 GPS電波が受信不良状態	姿勢制御での飛行は可能です。 『GPS受信状態が悪い』のページを参照してください。
2		規則点滅	速度制御ができない状態	姿勢制御でフライトは可能です。
0		点灯	速度制御モードで飛行中に速度維持状態	送信機のエレベータースティックから指を離しても速度を維持します。解除したい場合は、停止するスティック操作をすると黄ランプが消えてホバリング状態になります。

GPS切れからの復帰方法 GPSスイッチON ⇒ OFF ⇒ ON

JSCA0230

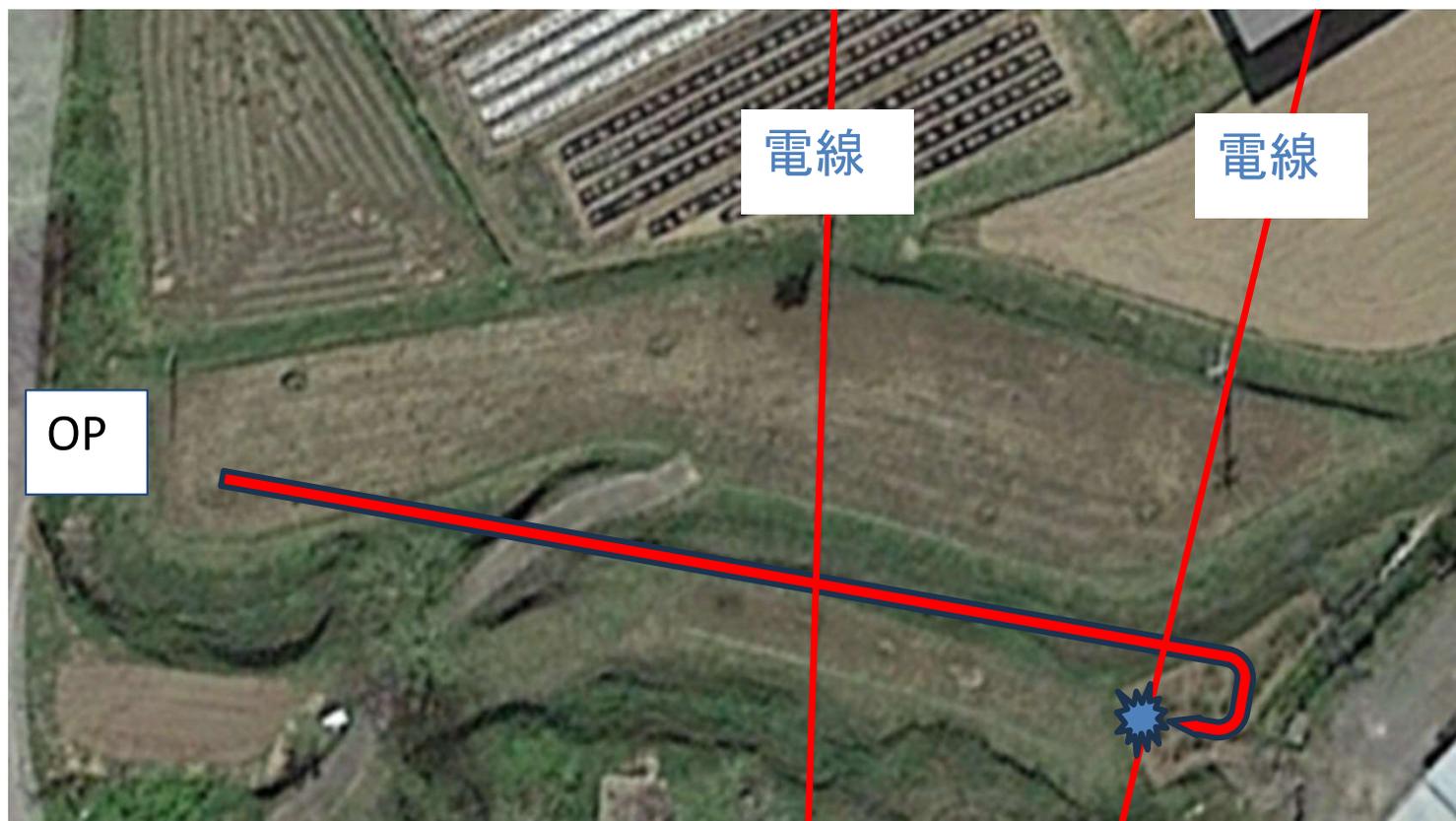
注意

黄ランプが規則点滅に移行した場合、GNSS受信状況が改善しても速度制御に戻りません。GNSS受信状況が改善後にGPSスイッチを入れなおすと復帰します。
ON → OFF → ON



➤ 事故状況

- 電線接触事故
- フライトモード 姿勢制御
- OPからの距離 50m
- 中山間地
- 当日風が無かったため、電線の上から散布をおこなった。対象ほ場に電線が複数ありオペレーターからは、奥の電線と被ってもう一方の電線を見落としていた。前進後にターンをし後進した際、電線に接触し落下した。



■ 分析

- ・ 周辺環境を確認すると複数の線が入り組んでいる
- ・ 普段は電線の下を飛行していたが、今回は電線の上を飛行した



■ 事故原因

- ・ チーム編成がいつもと違い、普段と違う飛行方法をとってしまった
- ・ 複数の電線が周囲にある環境による電線の見落とし

■ 対策

- ・ ほ場の事前確認を実施する
- ・ 電線越えは行わない。
- ・ チーム編成の検討時に技量及び相性等を考慮する

まとめ

- 障害物の事前確認をしましょう！
- 分割散布を検討しましょう！
- 電線越えは、絶対に行わない！
- 発進はゆっくりと。急発進・急加速は行わない！

安心・安全が最優先



本文書に含まれる技術内容は当社の秘密情報です。当社の許諾無く第三者への開示はできません。

The information contained in this message may be confidential and legally protected under applicable law. The message is intended solely for the addressee(s). If you are not the intended recipient, you are hereby notified that any use, forwarding, dissemination, or reproduction of this message is strictly prohibited and may be unlawful.