

# 航空機と無人航空機、無人航空機同士の 衝突回避策等について

---

国土交通省 航空局

平成28年11月8日

## 年度内のとりまとめに向けた方針

- 改正航空法の枠組みの中で、航空機と無人航空機、無人航空機同士の基本的な衝突回避ルール※や情報共有の仕組みを年度内にとりまとめる

※複雑なものではなく、初心者でもわかりやすいルールの策定を目指す

- 策定されたルールは、自主ルール等※として運用・評価する

※ガイドラインに盛り込むことや、航空法に基づく許可・承認の要件とすることを検討

- また、当該ルールは、技術開発や諸外国の動向を踏まえ、柔軟に見直す

# 航空機・無人航空機の衝突回避策①

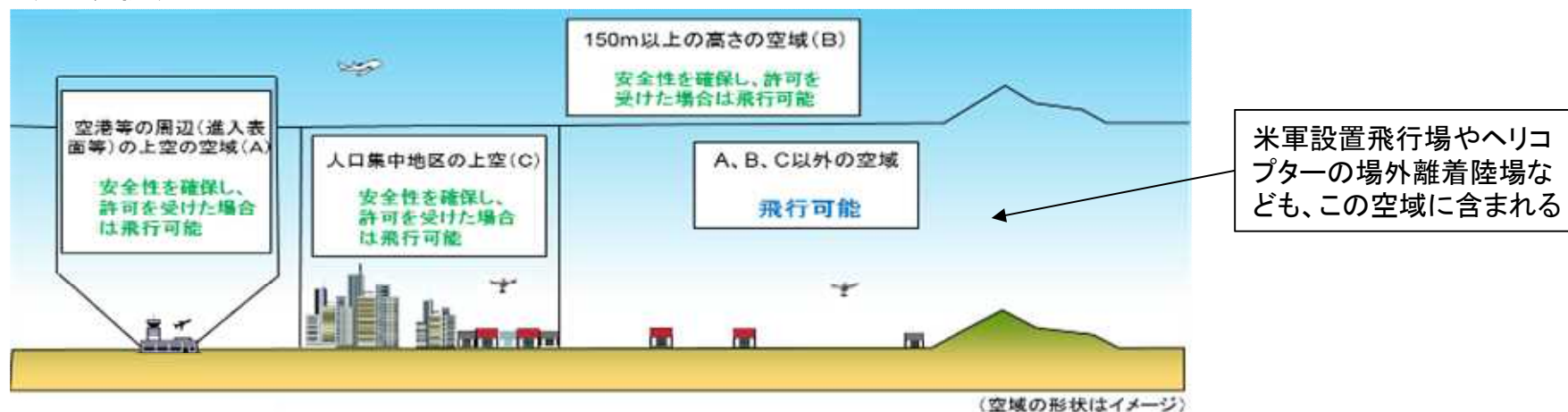
## 対象とする空域

- ・航空機は、空港等以外の場所において、離発着してはならない(航空法第79条)
  - ・航空機は、最低安全高度以下の高度で飛行してはならない(航空法第81条)
  - ・空港等周辺や150m以上の空域においては、無人航空機を飛行させてはならない(航空法第132条)
- 航空機と無人航空機は飛行できる空域が分離されているものの、国土交通大臣が許可した場合には、飛行が禁止されている空域でも飛行可能

すべての空域において、航空機と無人航空機が接近・衝突するリスクは存在する

航空機・無人航空機の衝突回避策について、空域毎に差を設ける必要性は？

(空域例)



## 航空機・無人航空機の衝突回避策②

### 対象とする航空機と無人航空機

航空機：国内では回転翼航空機と無人航空機のニアミス事案が報告されているが、対象はすべての航空機？

無人航空機：マルチコプタータイプ、飛行機タイプ等問わない？

(参考)

「航空機」：人が乗って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

「無人航空機」：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、飛行船であっ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により飛行させることができるもの(200g以上)

### 進路権の設定

- ・航空機は人が乗っているため、人命の安全確保が第一
- ・航空機操縦者の見張り義務(航空法71条の2)はあるものの、航空機から無人航空機を視認し、回避することは困難
- ・無人航空機は航空機と比較して、一般的に機動性が高い



航空機と無人航空機間で飛行の進路が交差し、又は接近する場合には、航空機の安全な航行を確保するためにも、無人航空機側が回避することが妥当

いかなる場合においても航空機を優先とする進路権を設定する？

※飛行船タイプの無人航空機等、機動性が低いものはどうするか？  
機体の大きさやタイプに応じて細かなルールが必要か？

## 無人航空機同士の衝突回避策①

航空機の制度を参考に、無人航空機同士の衝突回避ルールを検討

### 進路権

○飛行の進路が交差し、又は接近する場合における無人航空機相互間の進路権の順位を（飛行の目的、機体の形態、大きさ等を参考に）設定する？

→機体と操縦者に距離があるため、外観で判断することが難しい

### 飛行中の進路権

○飛行中の同順位の無人航空機相互間にあつては、他の無人航空機を右側に見る航空機が進路を譲る？

○正面又はこれに近い角度で接近する飛行中の同順位の無人航空機相互間にあつては、互に進路を右に変える？

→マルチコプタータイプの場合、進行方向を判別することが難しい

機体と操縦者の位置関係によっては、判断することが難しい

### 着陸時の進路権

○着陸中の無人航空機は、飛行中の無人航空機に対して進路権を有する？

○着陸中の無人航空機相互間にあつては、低い高度にある無人航空機が進路権を有する？

→着陸操作と単なる降下操作の違いを判断することが難しい

無人航空機操縦者から、他の無人航空機の向きや高度を把握するのは難しいため、航空機の制度を参考に、無人航空機同士の衝突回避ルールを策定するのは、なじまない？

## 無人航空機同士の衝突回避策②

航空機の操縦者は技能証明制度により、一定以上の知識や能力を有していることが担保されているが、無人航空機の運航者はそうではないため、初心者でもわかりやすいルールを制定することが重要

たとえば

- ・同一空域に複数の無人航空機を飛行させる場合には、十分な距離をとること

※十分な距離とはどれくらいか？

- ・飛行前に関係者間で事前調整を行うこと 等

※事前調整をどのように行うか？

## 無人航空機の視認性向上策

- ・空港等周辺や150m以上の空域で飛行させる場合には、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や機体に塗色(赤色等)を行うことを求めている(審査要領)
- ・上記の空域以外においても、航空機と無人航空機が接近・衝突するリスクは存在する

空域に関わらず視認性を向上  
させることは重要

### 機体

従来の手法を踏まえつつ、さらに視認性を向上させるために

- ・より視認性の高い灯火の光度、色、ストロボ装備等の検討
- ・より視認性の高い塗色の色、配色、部位等の検討

が考えられるのでは？

### 運用

運用面からの視認性を向上させるために

- ・無人航空機の操縦者や補助者を中心に、一定距離以上の視程を確保することを求める？
- ・雲から一定距離以上の間隔を確保することを求める？

## 現在の無人航空機の情報提供

- ・空港等周辺や150m以上の空域で無人航空機を飛行させる場合には、航空情報(NOTAM)の発行手続きが必要
- ・飛行前日までに飛行する場所を管轄する空港事務所長等へ以下の項目を通知  
通知項目: 飛行日時、飛行経路、飛行高度、機体数、機体諸元
- ・NOTAMは、航空機の乗組員向けに発行しているもの  
(なお、NOTAMのフォーマットは、原則ICAO ANNEX15及びAIS Manualに基づく)



(参考)

### 航空法

(情報の提供)

**第九十九条** 国土交通大臣は、国土交通省令で定めるところにより、航空機乗組員に対し、航空機の運航のため必要な情報を提供しなければならない。

### 課題

- ・NOTAMに盛り込むべき情報等の見直し
- ・無人航空機同士の情報を共有するスキームが不足してる

## NOTAMのスキームに加え

- ・飛行させる者の連絡先を共有できないか？
- ・飛行情報を共有できるシステムが構築できないか？ 等



## 航空機の情報の共有

・飛行計画の事前通報や航行中の管制への通報義務により得られる航空機の位置情報等を公開し共有することはできないのか？

(参考)

・航空機は、飛行計画を通報し、またはその承認を受けなければならない(航空法第97条)

・航空機は、管制区等において航行している間は、位置等を国土交通大臣に通報しなければならない(航空法第97条)



・すべての飛行に飛行計画の提出を求めているわけではない(たとえ無人航空機側が飛行計画を確認したとしても飛行計画なしで飛行する航空機は存在する)

・なお、飛行計画や位置等の通報は、捜索、救難のほか、交通管制業務を遂行するためであり、一般に公開し共有することを目的とした情報ではない

・空港等以外の場所において、航空機を離発着させる場合には、国土交通大臣の許可を受けることになるが、当該情報を共有することはできないか？

(参考)

・航空機は、空港等以外の場所において、離発着してはならない(航空法第79条)



・念のために許可を取得しているものが多く、必ずしも実態面と一致していない

・ただし書きの許可を必要とせずに離着陸する機体も存在する(たとえこの情報を公開したとしても、すべての離着陸情報がわかるわけではない)

## 航空機の情報の共有

・最低安全高度以下で、航空機を飛行させる場合には、国土交通大臣の許可を受けることになるが、当該情報を共有することはできないか？

(参考)

・航空機は、最低安全高度以下の高度で飛行してはならない(航空法第81条)



・長期で許可を取得しているものもあり、必ずしも実態面と一致していない  
・ただし書きの許可を必要とせずに低空飛行する機体も存在する(たとえこの情報を公開したとしても、すべての低空飛行がわかる訳ではない)

現行制度を利用して、航空機  
の情報共有を図るのは難しい

- ・飛行させる者の連絡先を共有できないか？
- ・飛行情報を共有できるシステムが構築できないか？ 等

## (参考)航空機の衝突予防等

### 航空法(昭和二十七年七月十五日法律第二百三十一号)(抄)

(衝突予防等)

第八十三条 航空機は、他の航空機又は船舶との衝突を予防し、並びに空港等における航空機の離陸及び着陸の安全を確保するため、国土交通省令で定める進路、経路、速度その他の航行の方法に従い、航行しなければならない。ただし、水上にある場合については、海上衝突予防法の定めるところによる。

### 航空法施行規則(昭和二十七年七月三十一日運輸省令第五十六号)(抄)

(進路権)

第一百八十条 飛行の進路が交差し、又は接近する場合における航空機相互間の進路権の順位は、次に掲げる順序とする。

- 一 滑空機
- 二 物件を曳航している航空機
- 三 飛行船
- 四 飛行機、回転翼航空機及び動力で推進している滑空機

第一百八十一条 飛行中の同順位の航空機相互間にあつては、他の航空機を右側に見る航空機が進路を譲らなければならない。

第一百八十二条 正面又はこれに近い角度で接近する飛行中の同順位の航空機相互間にあつては、互に進路を右に変えなければならない。

## (参考)航空機の衝突予防等

### 航空法施行規則(抄)

第八十三条 着陸のため最終進入の経路にある航空機及び着陸操作を行つている航空機は、飛行中の航空機、地上又は水上において運航中の航空機に対して進路権を有する。

第八十四条 着陸のため空港等に進入している航空機相互間にあつては、低い高度にある航空機が進路権を有する。ただし、最終進入の経路にある航空機の前方に割り込み、又はこれを追い越してはならない。

第八十五条 前方に飛行中の航空機を他の航空機が追い越そうとする場合(上昇又は降下による追越を含む。)には、後者は、前者の右側を通過しなければならない。

第八十六条 進路権を有する航空機は、その進路及び速度を維持しなければならない。

#### (間隔の維持)

第八十七条 航空機は、他の航空機と近接して飛行する場合は、衝突のおそれのないように、間隔を維持しなければならない。

#### (緊急の場合の特例)

第九十一条 航空機は、他の航空機が発動機の故障、燃料の欠乏その他緊急の状態にあることを知つたときは、第八十条から第八十九条までの規定にかかわらず、当該他の航空機がとる緊急措置を妨げないように航行しなければならない。

# 参考資料

# 小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会について

## 第2回未来投資に向けた官民対話(平成27年11月5日開催)における総理発言(抜粋)



早ければ3年以内に、ドローンを使った荷物配送を可能とすることを目指します。このため、直ちに、利用者と関係府省庁等が制度の具体的な在り方を協議する「官民協議会」を立ち上げます。

この場で、来年(2016年)夏までに制度整備の対応方針を策定します。

## 官民協議会の設立

- 関係府省庁、メーカー、利用者等の団体等をメンバーとする官民協議会を設立(平成27年12月7日の第1回を皮切りに、これまで計5回開催)。
- 本官民協議会においては、平成28年4月に技術開発等のロードマップを取りまとめたほか、平成28年7月に制度設計の方向性を取りまとめた。その後も、更に制度の詳細や利用促進について、継続的に検討を進めてるところ。

## 官民協議会における主な検討事項

1. 小型無人機の安全のための制度設計
2. 改正航空法の運用の把握と安全確保策の体系化・共有
3. 小型無人機を活用した事業・業務振興のための環境整備
4. 小型無人機の安全確保等のための自主的取組の検証
5. 「空の産業革命」の実現に向けた環境整備

## 官民協議会構成員

### 内閣官房

### 関係府省庁

関係府省庁の課長クラスが参画

内閣官房(副長官補室、事態対処・危機管理室、IT総合戦略室、日本再生総合事務局、内閣サイバーセキュリティセンター、地方創生推進室)、警察庁、消費者庁、総務省、消防庁、法務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省

### 関係団体等

- 小型無人機のメーカー・利用者等からなる総合的な団体
- 小型無人機のメーカーの団体
- 航空関係者
- 特定の分野における利用者の団体
- 経済団体 等 32団体・7社

# 小型無人機の更なる安全確保に向けた制度設計の方向性<概要>

## 基本的な考え方

- 平成27年12月10日に施行された改正航空法の運用を通じ、機体、操縦者及び運航管理体制といった要件の具体化が進み、ガイドラインや民間団体等の取組も含め包括的なルール形成が進展
- 急速に進展する新技術の社会実装や利活用の多様化に対応するため、柔軟性を確保しつつ、可能なものから迅速・段階的にルールを整備

## 制度設計の方向性

### <基本的飛行ルール>

- 飲酒中の飛行禁止や出発前確認について周知啓発を進め、効果の検証結果を踏まえてルール整備
- 事故等情報の義務報告制度や、いわゆるヒヤリ・ハット情報の報告の仕組み、事故等情報の収集・分析システム構築を検討

### <機体、操縦者、運航管理体制の更なる安全確保>

- 民間団体等による講習会や運航管理マニュアルについて、一定の基準に適合しているものを国交省HPに掲載し、これを利用する場合、審査を一部簡素化
- 離島、山間部等における荷物配送を、2018年頃に本格化させる仕組みを導入
- 都市部等における荷物配送を、2020年代頃に本格運用できるよう機体の認証制度や操縦者の資格制度等について早期に検討・整備
- 許可・承認対象外の場合も講習会等の受講やマニュアル等の使用により安全を向上

### <航空機、小型無人機相互間の安全確保と調和>

- 小型無人機と航空機の運航者等が参画する検討会を早期に立ち上げ、2016年度末を目途に有人機と無人機、無人機同士の衝突回避ルール等を整備
- 空港等周辺において、誤作動・誤操作による危険を未然に防ぐルールや対策を検討
- 有人機と無人機の運航者が、飛行情報を共有できる仕組みを構築。また、航空情報（ノータム）の運用を改善

### <その他>

- 加入保険の継続徹底など、安全意識の維持・向上
- プライバシーの保護や第三者の土地の上空飛行について、ガイドラインの周知や自主的ルールの策定を促進
- 所有者を把握する自主的取組を推進
- 目視外飛行を支える無線システムのあり方

## 航空機と小型無人機のニアミス事案一覧

No.	発生日	飛行させた者 又は所属団体 等	飛行場所	機体 (種類、特徴等)	事案の概要
1	2016/1/31	ラジコン機クラブ	千葉県印旛沼付近 (高度150メートル付近)	ラジコン飛行機  翼幅約300cm	<p>・印旛沼付近でラジコン機とドクターヘリが接近した。</p> <p>【ラジコン機の飛行クラブからの報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドクターヘリが付近を飛行したことを認識していたが、接近したという認識はなかった。</li> <li>・高度150m未満で飛行させていた。</li> </ul> <p>【ドクターヘリ運航者からの報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ラジコン機との目視距離は15～25mで、ラジコン機は、ドクターヘリの前方左側をほぼ垂直に降下し、通過していった。</li> </ul> <p>※なお、操縦者の操縦経験は30年以上。</p>
2	2016/2/9	(不明)	埼玉県春日部市と越谷市の中間位置付近 (高度600メートル付近)	ラジコン飛行機と思われる	<p>【ヘリコプター運航者からの報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヘリコプターが操縦訓練飛行を行っていた際、ラジコン機が機体の下方約5～10mを通過した。</li> </ul>
3	2016/3/8	(不明)	千葉県野田市利根川河川付近 (高度600メートル付近)	ラジコン飛行機と思われる	<p>【ヘリコプター運航者からの報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヘリコプターの右斜め下方約100m～200mをラジコン機が通過した。</li> </ul>
4	2016/3/25	(不明)	東京都江戸川区旧江戸川河口付近 (高度180メートル付近)	マルチコプターと思われる	<p>【ヘリコプター運航者からの報告】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヘリコプターの下方約10mをマルチコプターが通過した。</li> </ul>



# 無人航空機のノータム例

Q)RJJJ/QWULW/IV/BO/EW/000/010/XXXXNXXXXXE001

A)RJTT B)1611010000 C)1611200200

D)0000/0200

E)UNMANNED ACFT(HEL):

1.FLT AREA: WI A RADIUS OF 300M OF XXXXNXXXXXE  
(AROUND XXXXXXXXXX-SHI IN XXXXX)

2.NUMBER : MAX 2

3.CHARACTERISTICS: LEN/0.5M WID/0.5M WT/1.3KG COLOR/BLUE

F)SFC G)990FT AMSL)

ノータムサンプル  
(イメージ)

A)羽田

(基本的に無人航空機が飛行する場所を管轄区域とする空港事務所が所在する空港の地点略号を使用)

2016年11月1日0900 (JST)～2016年11月20日1100 (JST)まで、毎日0900 (JST) から1100 (JST) の間、無人航空機が地表から海拔高990FTの範囲内で飛行する

1. 飛行区域 : XXXXNXXXXXEを中心とした半径300メートルの範囲内  
( XXXXXXXXXX-市 IN XXXXX周辺)

2. 数 : 最大2機

3. 特性 : 長さ/0.5メートル 幅/0.5メートル 重量/1.3キログラム 色/青