

生きる、を支える科学技術



防災科研

2024（令和6）年3月5日（火）

令和5年度第4回災害レジリエンス共創研究会

# 災害対応での ドローン活用の期待と課題

令和6年能登半島地震の災害対応を受けて

内山庄一郎

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

マルチハザードリスク評価研究部門

（兼）自然災害情報室 室長



# ドローン活用の期待と課題

## ドローン活用への期待

- 状況把握に限らず、事業者の大きな貢献によって多様なドローンの役割と効果が示された

## 2つの課題

1. 自治体等において、発災後、自律的・能動的にドローンが活用される体制が未構築
2. 災害時の有人航空機とドローンの空域管理

# ドローン活用への期待

## 状況把握（捜索・救助）

- 行けない、見えない、分からない

## 多彩な役割

- 緊急物資や医薬品等の輸送、道路・橋梁などのインフラ点検、土砂災害の被害調査・監視、住宅、農業・森林・水産資源等の被害調査、測量、集落の警備など
- 多彩な活用事例と活用効果

## 民間事業者による運航

- 民間事業者が運航するドローン
- レベル4 飛行を見据えたレベルの向上

# 課題 1：活用体制の構築

## 自治体におけるドローン活用体制

- 自律的な指揮命令系統の下で活用される
- 様々な災害対応の分野で、能動的に機能を発揮できる
- 行政・民間の連携が含まれる

## 大規模災害時の活用体制

- 個々の自治体の内部だけでは、想定した通りに動かない
- 自治体をバックアップする都道府県との連携も必須

# 課題 2 : 有人機と無人機の空域共存

## 緊急用務空域

- 有人航空機の安全確保
- 搜索・救助目的以外のドローン運航は原則禁止
- ドローンに期待される多彩な活用の制限

## 有人機と無人機の役割分担

- 我が国の災害対応における今後の大きな課題
- 災害対応の全体最適の観点から議論し、空域共有の在り方の検討を進める

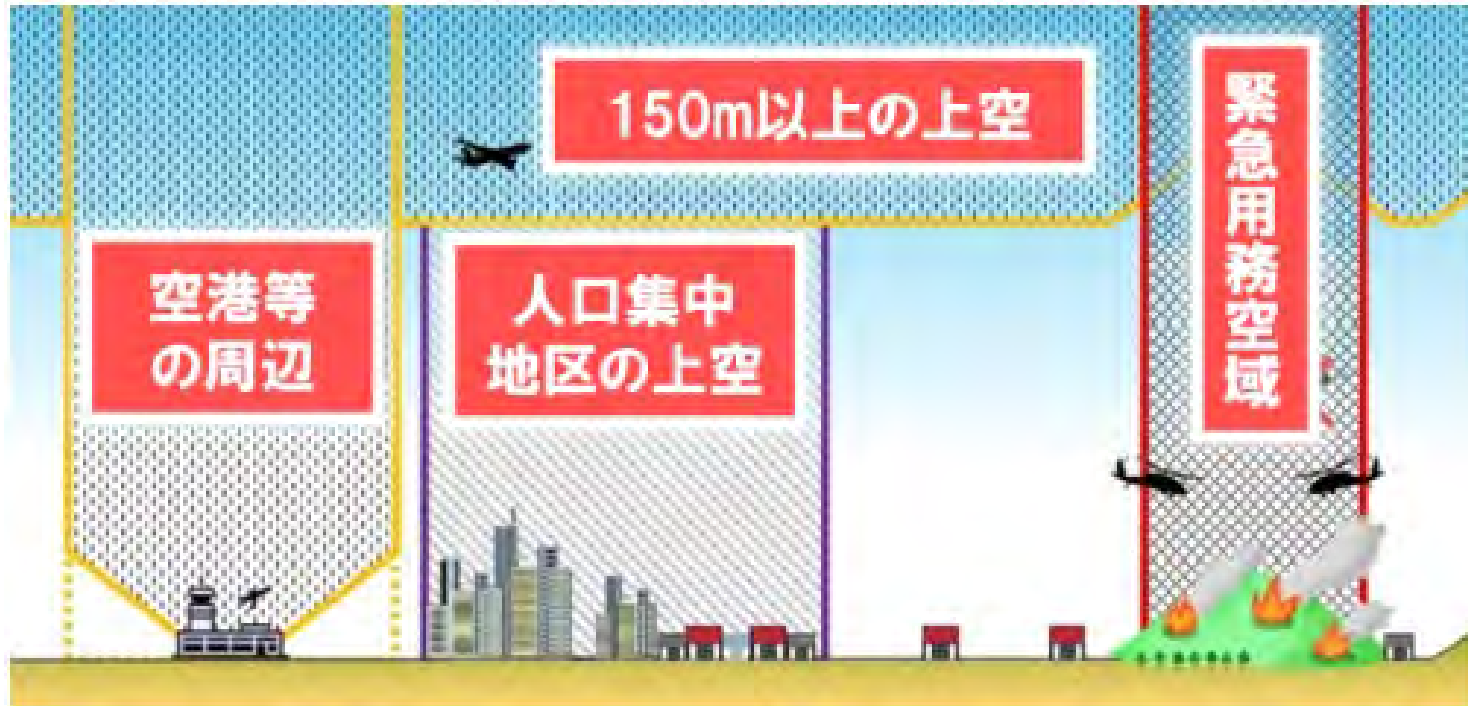
# 航空法

緊急用務空域

航空法第132条の92の適用について

# 無人航空機のルール「空域」

飛行させることのできない空域



- 空港等の周辺の空域、緊急用務空域、150m以上の上空  
航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある空域（法132条の85第1項第1号）
- 人口集中地区の上空  
人または家屋の密集している地域の上空（法132条の85第1項第2号）



# 課題：災害時におけるドローンの運航

参考

平成27年常総市の水害：30分間で**少なくとも14機**の有人航空機に遭遇

- 災害時等、有人機が過密な状況での飛行ルール、運用技術がない
- 航空無線などドローン運航者と有人機との意思疎通の手段がない

➤ UTM:  
UAS traffic management



生きる、を支える科学技術

平成27年9月10日有人航空機から撮影



# 航空法

## 第132条の92

- 適用除外となる項目
- 災害時の運航における実務上の留意点

第132条の85	飛行の禁止空域
第132条の86	飛行の方法
第132条の87	第一項第一号（アルコール又は薬物の影響下での飛行）を除く第三者が立ち入った場合の措置
第132条の88	飛行計画
第132条の89	飛行日誌

# 航空法第132条の92：概要

- 特例適用者
  - 事故や災害時、国、地方公共団体、これらの者の依頼を受けた者
- 目的
  - 搜索又は救助を行うためにドローンを飛行させる場合
  - 事故や災害の発生等に際して人命や財産に急迫した危難のおそれがある場合において、人命の危機又は財産の損傷を回避するための措置（調査・点検、捜査等の実施を含む。）
- 災害前の調査、災害後の復旧・復興に関する事業など、上記の目的ではない飛行の場合、航空法第132条の92は適用されない
- 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い

# 航空法第132条の92：留意点

## 航空情報（NOTAM）を発行したか？

- 制限表面の上空、あるいは対地高度150mを超えて飛行させる場合は、航空情報（NOTAM）の発行が必要
- 空域を管理する空港へ連絡
- NOTAMを出さずに禁止空域を飛行させると、有人航空機の操縦者が、無人航空機が当該空域を飛行していることに気付かない
- NOTAMの発行は、**空域使用の優先権を意味しない**
- 有人航空機の交通には常に注意を払い、必要に応じて降下や着陸などの安全行動を優先する

The screenshot shows a web interface for NOTAMs. At the top, there are buttons for 'PRINT' and 'CLOSE'. Below that, a 'Summary Lists' section contains the following information:

DATE: 11/04/2015 04:20  
KEYS: LOCATION: RJSS  
PERIOD: [15/11/04 04:20] - [15/11/06 04:20]  
SCOPE: W.AW.EW  
ITEM-E: MODEL

Below this, there are status indicators: 'Issued within 24 hours', 'Urgent', 'Figures are attached', and 'Linked AIP-SUP'.

The main section is titled 'RJSS' and contains a table with the following data:

1200/15	FROM 15/11/03 23:00 TO 15/11/06 08:00
	D)2300/0800
	E)MODEL AIRPLANE FLT
	1.FLT AREA: WI A RADIUS OF 1KM OF 385354N1405059E (OVER KURIHARA-SHI IN MIYAGI)
	2.NUMBER : 1
	3.CHARACTERISTICS: LEN/1M WID/0.65M WT/2.5KG COLOR/BLACK
	4.WX COND : VMC AND WIND SPEED AT OR BLW 10M/S,EXC RAINY DAY
	F)SFC G)2691FT AMSL

# 航空法第132条の92：留意点

参考

関係機関と飛行情報を共有したか？

災害時は救助活動や報道等の有人航空機の交通が増加

- 航空運用調整班

都道府県の災害対策本部に設置される

警察、消防、自衛隊、海上保安庁、ドクターヘリ等の有人航空機の運航調整と飛行情報の共有

- 航空運用調整班の**所掌外**

- 公的・民間とも、ドローンの運航調整

- 報道ヘリ等の運航調整

# 航空法第132条の92：留意点

## 安全確保は十分か？

- 緊急時であっても、安全確保の義務は解除されない
- 災害時、経験のない飛行や機体性能を超える飛行など、ハイリスクな運航による事故
- 平時の訓練で成功したことのない運航は、本番でも失敗する
- 墜落時には衝撃力に加えて、バッテリーによる火災の可能性
- 機体の価格は無関係

# 有人機と無人機の共存

## ドローン活用の発展

- ドローン運航者の増加
- ドローンに期待される役割の多様化
- 基礎自治体、機関個別の運航体制の構築

## 緊急用務空域の今後

- 有人航空機の安全確保
- 搜索救助以外の自律的・迅速なドローン運航



# 課題の検討に向けて

## 検討要素

1. 能登半島地震の知見
2. 2040年問題への対応
3. 住民との協働によるドローン社会の形成

# 1. 能登半島地震の教訓

## 緊急用務空域

- 航空法132条の92による搜索・救助目的以外のドローン運航の制約

## 多様なニーズとドローンの役割

- 緊急用務空域設定時にも止めずに活かす
- 災害直後の無人機と有人機の運航体制

## まずは都道府県レベルの災害を想定

- 飛行調整をはじめとした基礎自治体と県の役割分担
- 緊急用務空域の設定のあり方

## 2. 2040年問題への対応

### 少子高齢化・人口減少社会

- 行政だけではあらゆることが回っていかない
- 生産者の世代の減少で活用体制が機能する

### 社会の変化を見据えた視点での検討

- 「無人機と有人機の常識のすり合わせ」という論点
- 既存業務のドローンへの置き換えの検討だけではNG
- 時代の転換点
  - ドローンの機能や情報を活かすための社会の仕組みとは？
  - よりよい未来に向けて少しずつ現状を変えていくスタンス

# 3. ドローン社会の形成

## フェーズフリーなドローン活用

- 平時には、輸送、見守り、通信などの社会インフラ
- 災害初期対応、地図作成、生活支援等、復旧から復興までの幅広い役割

## インフラ化するドローンの進化

- ドローンを直接扱う人だけの閉じた議論ではない
- 幅広いステークホルダーがドローン社会の形成に関わる

## 社会受容性と経験の共有

- 新しい文化を作る
- 地域コミュニティと行政の議論の枠組み

# まとめ

令和6年能登半島地震にみるドローンへの期待

## 1. 状況把握

危ない・行けない・見えない・分からない

## 2. 輸送・点検・測量・警備・調査・

農業・森林・水産資源・保険・警備

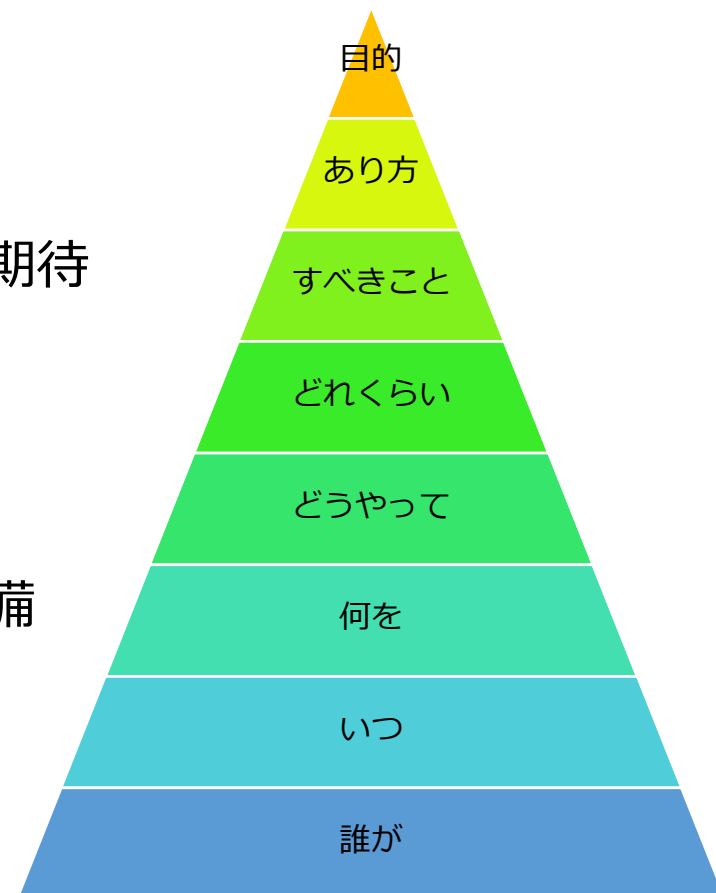
## 3. 民間との協働

ドローン活用に向けた3課題

## 1. 運航チームの教育、活用戦術の構築

## 2. 民間と連携した体制の構築

## 3. 有人機・無人機の安全な共存（緊急用務空域）



生きる、を支える科学技術

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研