

生きる、を支える科学技術



防災科研

2024（令和6）年6月14日（金）14:00-15:30

プレス・ブリーフィング（オンライン）

Press Briefings

公益財団法人フォーリン・プレスセンター

Foreign Press Center Japan

# 災害時におけるドローン活用の課題 -能登半島地震の対応から-

## Uses of and Issues with Drones in Times of Disaster—As Seen in the Response to the Noto Peninsula Earthquake

内山庄一郎

Shoichiro Uchiyama

国立研究開発法人 防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience



# ドローン活用の期待と課題

## Expectations and challenges of drone use

### ドローン活用の期待

#### Expectations for drone utilization

- 災害初期の状況把握から被災者支援、被害調査まで、災害時のドローンの**多彩な役割と効果**が示された
- It demonstrated **the multiple roles and impacts** of drones in disasters, from assessing the situation in the early stages of a disaster to assisting victims and surveying damage.

# ドローン活用の期待と課題

## Expectations and challenges of drone use

### 5つの課題 Five challenges

1. 状況把握における**情報活用能力**の向上  
Improving the ability to use information to assess the situation.
2. 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**  
Municipalities have not yet established a system for autonomous and proactive use of drones after a disaster.
3. 災害時の有人航空機とドローンの**空域管理**  
Management of airspace for manned aircraft and drones during disasters.
4. 住民との協働による**ドローン社会の形成**  
Formation of a drone society in collaboration with local residents.
5. **2040年問題**への対応  
Responding to the 2040 problem.

# 航空法

## Civil Aeronautics Act

航空法における無人航空機のルールは、[有人航空機の運航](#)、及び[地上の第三者](#)に対する[安全の確保](#)を目的として、[空域](#)と[飛行方法](#)の二つの側面から規定される

The rules for unmanned aircraft in the Civil Aeronautics Act cover two aspects, airspace and flight procedures, with the aim of ensuring the operation of manned aircraft and the safety of persons or properties on the ground/water surface.

- 緊急用務空域 Airspace for Emergency Action
- 航空法第132条の92（捜索、救助等のための特例）

Special Exceptions for Search or Rescue, Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

# 航空法 Civil Aeronautics Act

## 第11章 Chapter 11

Section 1 Registration

Section 2 Aircraft safety

Section 3 Certificates

Section 4 Flight rules

- 全92項

92 articles in total

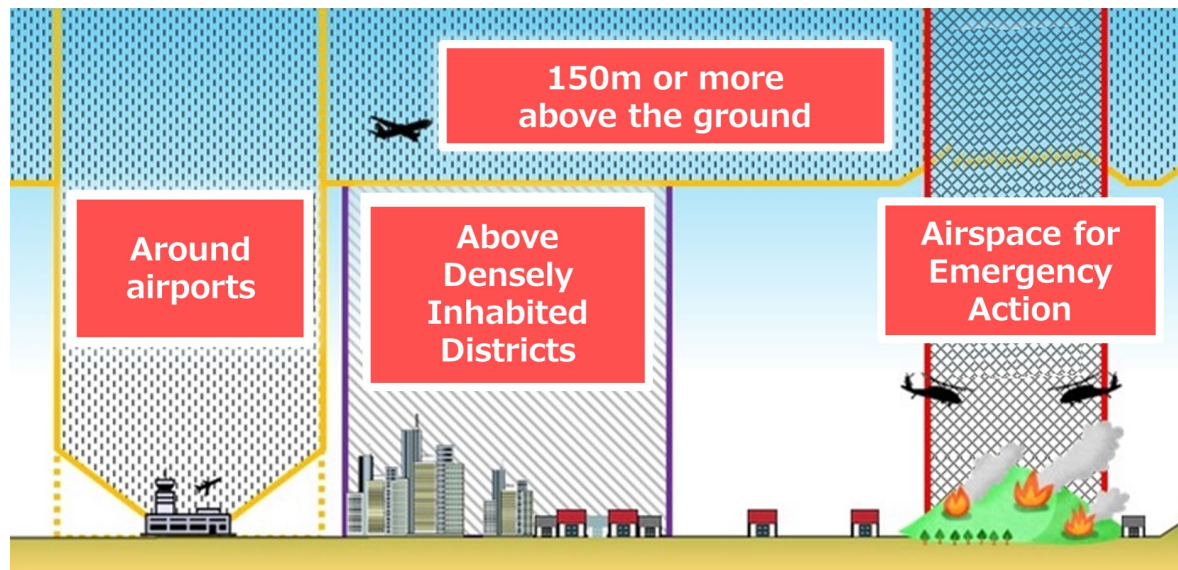
- 2022年12月までは3項

Until December 2022, only 3 articles

第132条	無人航空機
第11章	無人航空機
第1節	無人航空機の登録
第2節	無人航空機の安全性
第1款	機体認証等
第2款	登録検査機関
第3節	無人航空機操縦者技能証明等
第1款	無人航空機操縦者技能証明
第2款	無人航空機操縦士試験機関
第3款	登録講習機関等
第4節	無人航空機の飛行

# 無人航空機のルール「空域」 Airspace for drones

飛行させることのできない空域 Airspace where flying is prohibited



- 空港等の周辺の空域、150m以上の上空、緊急用務空域

航空機の航行の安全に影響を及ぼすおそれのある空域 Airspace that may affect the safety of aircraft navigation.

- 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 Airspace over areas with high population or residential concentrations.

生きる、を支える科学技術



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

Flooding in Joso City, Ibaraki prefecture in 2015. At least 14 manned aircraft encountered in 30 minutes

No flight rules and no means of communication

# 無人航空機の「飛行の方法」

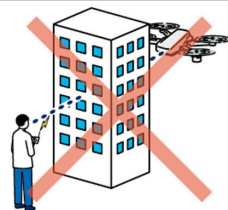
## Flight procedures for drones

1. Do not fly unmanned aircraft under the influence of alcohol or drugs.
2. Carry out preflight procedures before flying unmanned aircraft.
3. Fly unmanned aircraft so as to avoid collisions with airplanes and other unmanned aircraft.
4. Do not fly unmanned aircraft in a careless or reckless manner.

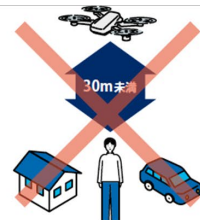
Do not fly UA  
at night



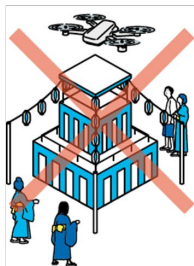
Do not fly UA  
beyond visual line of sight



Keep a 30m or more operating  
distance between UA and  
persons or properties  
on the ground/water surface.



Do not fly UA  
over event sites where  
many people gather.



Do not transport hazardous  
materials such as  
explosives by UA



Do not drop any objects  
from unmanned aircraft





# 航空法第132条の92

Special Exceptions for Search or Rescue, Civil Aeronautics Act  
Article 132 (92)

- 災害時に適用除外となる5項
- 5 Articles in the event of a disaster.

85. Airspace

86. Flight procedures

87. Measures to be taken in the event of intrusion by third parties

88. Notification of flight plans

89. Recording of flight logs

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

# 航空法第132条の92：概要1

## Overview 1 of Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

- 特例適用者 Persons to whom special provisions apply
  - 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
  - In the event of an accident or disaster, the State, local authorities and persons at their request.
- 目的 Purpose
  - 搜索又は救助を行うためにドローンを飛行させる場合
  - When a drone is flown to conduct search and rescue operations.
  - 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。）
  - In the event of an accident or disaster where there is a threat of imminent danger to human life or property, to take measures to prevent endangerment of human life or damage to property (including conducting searches, inspections, etc.).

# 航空法第132条の92：概要2

## Overview 2 of Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

- 災害前の調査、災害後の復旧・復興に関する事業など、前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

Article 132 (92) of the Civil Aeronautics Act does not apply to flights that are not for the aforementioned purposes, such as pre-disaster surveys or projects related to post-disaster recovery and reconstruction.

- 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

It does not discharge the responsibility for ensuring safety, which is assumed in the first instance.

# 航空法第132条の92：留意点1

## Notes 1 of Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

航空情報（NOTAM）を発行したか？

### Issuance of a Notice to Airmen (NOTAM)

- 緊急用務空域、制限表面の上空、あるいは地上または水面から150mの高さを超えて飛行させる場合は、航空情報（NOTAM）の発行が必要

Issuance of a NOTAM is required for flights over airspace for emergency action, over restricted areas, or above an altitude of 150 meters above ground or water surface.

- NOTAMの発行は、**空域使用の優先権を意味しない**

The issuance of a NOTAM does not imply priority in the use of airspace.

- 有人航空機の交通に常に注意を払う。有人航空機が接近した場合は無人航空機を降下や着陸をさせ、無人航空機側が安全行動を取る

Always be aware of manned aircraft traffic. If a manned aircraft approaches, the unmanned aircraft must descend or land. Take safe action on the part of the unmanned aircraft.

# 航空法第132条の92：留意点2

## Notes 2 of Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

関係機関と飛行情報を共有したか？

Sharing flight information with relevant agencies

災害時は救助活動や報道等の有人航空機の交通が増加

During disasters, manned aircraft traffic increases for rescue operations, news coverage, etc.

- 航空運用調整班 Air Operations Coordination Team

- 防災基本計画※に基づき、大規模災害時に都道府県に設置される
- Established by prefectures in the event of a major disaster, based on the Basic Plan for Disaster Prevention.

※防災基本計画：中央防災会議が作成する防災に関する基本的な計画

The Basic Plan for Disaster Prevention is a basic plan on disaster management formulated by the National Disaster Management Council.

# 航空法第132条の92：留意点3

## Notes 3 of Civil Aeronautics Act Article 132 (92)

- 航空運用調整班

### Air Operations Coordination Team

- 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
- Its mission is to coordinate the operations and share flight information of manned aircraft such as police, firefighters, Self-Defense Forces, Japan Coast Guard, and medical helicopters.
- 無人航空機の運航調整がミッションに加わった
- In recent years, its mission has been expanded to include the operation and coordination of drones

# ドローン活用の期待と課題

## Expectations and challenges of drone use

### 5つの課題 Five challenges

1. 状況把握における**情報活用能力**の向上  
Improving the ability to use information to assess the situation.
2. 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**  
Municipalities have not yet established a system for autonomous and proactive use of drones after a disaster.
3. 災害時の有人航空機とドローンの**空域管理**  
Management of airspace for manned aircraft and drones during disasters.
4. 住民との協働による**ドローン社会の形成**  
Formation of a drone society in collaboration with local residents.
5. **2040年問題**への対応  
Responding to the 2040 problem.

# ドローン活用への期待 1

## Expectations of drone use 1

状況把握（捜索・救助）

Situation Assessment (Search and Rescue)

- 行けない、見えない、分からない
- Identification of "unreachable," "unseen," or "unknown" situations

公的機関による運航

Operation by public authorities

- 自衛隊、緊急消防援助隊、警察
- Self-Defense Forces, Fire Department, Police



# ドローン活用への期待 1

## Expectations of drone use 1

### 活用事例 Examples of use

- **道路状況**、土砂の量、啓開可能性の把握
- Assess road conditions, amount of sediment and possibility of opening the road.
- **孤立状況**の把握。地面にSOS、焚き火の跡
- Assess the situation of isolated villages. SOS on the ground, remains of campfires.
- 救助隊の現場**活動状況**の把握
- Assess the situation of rescue teams on the ground.
- 土砂災害の**規模・実態**の把握（オルソ画像作成）
- Understand the size and actual condition of the landslide (ortho-imaging)
- 土砂ダムの**監視**（経時的な観察、定点撮影データの比較）
- Monitor of sediment dams (observation over time, comparison of fixed-point imagery data)
- **危険情報**（水溜り、水の流れ）の把握
- Obtain information on hazards (puddles, water flow)
- 要救助者の**搜索**（FPV、PC）
- Search for people in need of rescue (FPV, PC)

# 課題1：状況把握における情報活用能力の向上

## Challenge 1: Improving the ability to use information to assess the situation

ドローンの情報で何をやるか？

What to do with drone data?

- 大型自動車免許≠消火活動？
- Large vehicle permit ≠ firefighting?
- 指示を出せない指揮官
- People in charge who can't give directions
- 金で解決しない・時間がかかる：価値観の変容が必要
- Money doesn't solve the problem, it takes time. Value transformation: Cure the root, not the symptom

# GEORIS education by NIED

生きる、を支える科学技術



防災科研

1. Aviation Safety Management
2. Geospatial Information Technology
3. Natural Disaster Basics



災害対応のためのドローン活用の教育プログラム  
Educational program on the use of drones for disaster response  
ドローン防災操縦士 RPID: Remote pilot in disaster response

## Geo hazard Response via Intelligence and Sharing

人と支援システムによる  
自然災害への対応

意思決定を支援  
する確実性の高  
い情報の取得

状況の共有  
による活動  
の効率化

生きる、を支える科学技術



防災科研

# ドローン活用への期待2

## Expectations of drone use 2

### 多彩な役割と活用効果

Various roles and benefits were demonstrated

- 緊急物資や医薬品等の**輸送**
- Transporting emergency and medical supplies
- 道路・橋梁などのインフラ**点検**
- Inspection of roads, bridges and other infrastructure
- 土砂災害の被害**調査**・監視
- Surveying and monitoring landslide damage
- 住宅、農業・森林・水産資源等の被害調査
- Surveying damage to housing, agriculture, forests, fisheries, etc.
- **地図作成** Mapping
- 集落の**警備**など Security for settlements, etc.

# ドローン活用への期待2

## Expectations of drone use 2

### 民間事業者による運航 Flights by private operators

- レベル4 飛行を見据えた運航能力の向上
- Improving operational capabilities for Level 4 flights
- レベル3.5に近い活用事例
- Examples of flights close to Level 3.5

### レベル4飛行：第三者上空での飛行

A level 4 flight is a flight over a manned area.

### レベル3.5（飛行の方法）

立入管理区画が無人地帯であることを機体カメラで確認し、無人地帯であることを確保して飛行させる方法

Level 3.5 is a method of ensuring that an entry control zone is an unmanned zone by using an aircraft camera to confirm that the zone is unmanned before flying in it..

## 課題 2 : 活用体制の構築

# Challenge 2: Establishing a Utilization System

### 自治体におけるドローン活用体制のゴール

### Goals of the Local Government Drone Utilization System

- 指揮命令系統の下で**自律的に活用**される
- To be used autonomously under the chain of command.
- 様々な災害対応の分野で、能動的に機能を発揮できる
- Active functions can be performed in various fields of disaster relief.
- 行政・民間の連携が含まれる
- Establish a system of cooperation between the government and the private sector.

# 課題 2 : 活用体制の構築

## Challenge 2: Establishing a Utilization System

### 大規模災害時の活用体制

#### Utilization System for Large-Scale Disasters

- **緊急用務空域**は都道府県の航空運用調整班が主導し設定する
- Airspace for Emergency Action is established under the leadership of prefectural Air Operations Coordination Team.
- 個々の自治体の内部だけで活用体制を構築しても、災害時は想定した通りに**機能しない**
- Even if a utilization system is established only within individual local governments, it will not function as intended in the event of a disaster.
- 自治体をバックアップする**都道府県との連携**が必須
- Cooperation with prefectural governments that support local governments is essential.

## 課題 3 : 有人機と無人機の空域管理

# Challenge 3: Management of airspace for manned aircraft and drones during disasters.

### 緊急用務空域

## Airspace for Emergency Action

- 有人航空機の安全確保
- The purpose is to ensure the safety of manned aircraft.
- 捜索・救助目的以外のドローン運航は原則禁止
- The use of drones for anything other than search and rescue is prohibited.
- ドローンに期待される多彩な**活用の制限**
- The various uses expected of drones will be restricted.



## 課題 3 : 有人機と無人機の空域管理

Challenge 3: Management of airspace for manned aircraft and drones during disasters.

### 有人機と無人機の役割分担

Division of roles between manned and unmanned aircraft

- ゴールは**航空リソース**（有人機・無人機）の統合的な活用
- Goal is integrated use of aviation resources (manned and unmanned)
- **災害対応シナリオ**の構築と航空リソースの活用検討
- Need to develop disaster response scenarios and consider the use of aviation resources within those scenarios
- ドローン運航者の増加
- Increasing the number of drone operators

# 課題4: ドローン社会の形成

## Challenge 4: Formation of a drone society

### フェーズフリーなドローン活用

#### Phase-free drone use

- 平時には、輸送、見守り、通信などの社会インフラとして機能
- In normal times, drones serve as social infrastructure for transportation, surveillance, communications, etc.
- 災害時には、災害初期対応、地図作成、生活支援等、復旧から復興まで幅広い役割を發揮
- In times of disaster, they play a wide range of roles in all phases from recovery to reconstruction, including initial response, mapping, and livelihood support.
- ドローンは**社会インフラ**として進化する
- Drones will continue to evolve as social infrastructure.

# 課題4: ドローン社会の形成

## Challenge 4: Formation of a drone society

### コミュニティ中心の活用検討 Community-Centered Utilization Study

- 技術中心：どんな機能があるか？
- Technology-centric: What capabilities are available?
  - 物理的・デジタル的なツールやインフラの設計・開発
  - Development of physical and digital tools and infrastructure
- **コミュニティ中心**：どうすれば活用できるか？
- Community-centered: How can it be used?
  - まちのモビリティ・システムの中で、どのような役割を担うべきか
  - What role should it play in the city's mobility system?

### 社会受容性と経験の共有 Social acceptance and sharing of experiences

- 新しい文化を作るという自覚
- Awareness of stakeholders in creating a new culture
- 地域コミュニティと行政の議論の枠組み
- Need for a framework for discussion between local communities and government

# 課題5: 2040年問題への対応

## Challenge 5: Responding to the 2040 problem.

少子化・高齢化・**人口減少社会**

A super-aging society with declining birth rates and a declining population is coming.

- 行政だけではあらゆることが回っていかない
- Government alone will not be able to respond to social issues.

**社会の変化**を見据えた視点での検討

A "social change" perspective is needed.

- 既存業務のドローンへの置き換えの検討だけではNG
- When considering the use of drones, it is not enough to simply consider replacing existing operations with drones.
- 我々は**時代の転換点**にいる
- We are at an inflection point.
  - 「よりよい未来を目指す」ビジョンの構築と認識共有
  - Build a vision for a better future and share the same awareness

生きる、を支える科学技術

# まとめ Conclusion

- 能登半島地震のドローン活用で得られた知見から持続可能性を踏まえた課題を提起した
- The lessons learned from the use of drones in the Noto Peninsula earthquake have raised issues based on sustainability.

# まとめ Conclusion

- 災害対応を行う機関における**情報活用能力の向上**、および自治体におけるドローンの**自律的な活用体制**を構築すること、さらに有人航空機とドローンの**空域管理**のあり方の議論が直近の課題である
- The most recent issues are the improvement of information utilization capabilities in institutions that respond to disasters and the establishment of an autonomous drone utilization system in local governments, as well as discussions on how to manage the airspace between manned aircraft and drones.
- **2040年問題**が進行する社会において、ドローンが社会インフラ化する未来を見据え、**コミュニティ中心のドローン社会の形成**を目指す必要がある
- In a society where the 2040 problem is progressing, it is necessary to aim for the formation of a community-centered drone society, with a view to a future in which drones become social infrastructure.

生きる、を支える科学技術  
SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研