

2020（令和2）年10月3日（土）  
ぼうさいこくたい（オンライン開催）

閲覧のみ  
引用・転載不可

# ドローンを用いた 災害初動体制の確立

じんせきこうげんちょう  
広島県神石高原町における  
地産地防プロジェクトの取り組み

【[詳細レポートPDF](#)】内山庄一郎ほか（2020）ドローンを用いた災害初動体制の確立 – 神石高原町における地産地防プロジェクトの取り組み–. 防災科学技術研究所研究報告, No. 84, pp. 1-14.

# 取り組みの背景

## 1. ソフト対策の推進

- 戦後のハード対策により作り上げてきた都市の耐災環境
- 防災施設（ハード）の設置・維持の費用負担の増加、防災施設単独での被害抑止効果の限界に対する認識

## 2. 大規模・広域災害への対応力の向上

- 近年の気象災害の大規模・高頻度化、また、東南海地震、首都直下地震など国難級の自然災害に対する差し迫った懸念
- 災害情報の集約・活用体制（例：ISUT）など、大規模災害に対処できる社会体制・ソフト対策の整備・普及が急務

# 災害対応へのドローン活用

## 1. 災害時の新しい情報収集ツール

- 個々の災害現場の情報を、迅速・効率的かつ、高分解能に取得できるドローン技術への注目
- 単にドローンを飛ばすだけでは、情報の活用が難しい実情

## 2. ドローン活用効果の実証

- ドローン運航、地理空間情報、写真測量、GIS、情報判読などの各種技術に習熟した専門家により、多くの災害対応で有効性が実証済

## 3. 社会実装への展開の難しさ

- 災害対応でのドローン活用に求められる専門知識の幅が広い
- 災害対応の現場従事者に求められる日常業務は多く、ドローンの操縦に加えて、多数の専門技術に習熟するための時間を捻出できない

# 取り組みの目的

1. 災害時ドローン運航に関する教育体系の構築
  - テーマ1. 町民の担い手育成
  - テーマ3. 物資配送
2. 専門技術を統合したアプリケーションの開発
  - テーマ2. マップ作成（情報共有）
3. ドローン運航の社会受容性の向上
  - 本取り組みを通じ、地域との対話の中で醸成を図る



神石高原町の地形と景観  
米見山山頂からの景色（豊松）

神石高原町（じんせきこうげんちょう）  
広島県神石郡  
人口：8,764人（2020.8）  
面積：381.98 km<sup>2</sup>  
山陽新幹線「福山駅」から陸路で33km



# 概要

地産地防プロジェクトとは？

出典：神石高原町HP

# 地産地防プロジェクトの概要

## 1. 事業（2019年度・単年度）

「過疎地域等集落ネットワーク圏形成支援事業」

令和元年度過疎地域等自立活性化推進交付金（総務省）

（令和元年度採択自治体：全国28市町村）

## 2. 実施主体

神石高原町ドローンコンソーシアム（8団体）

## 3. 地産地防プロジェクト「3本の柱」

- ① 担い手育成
- ② マップ作成（情報共有）
- ③ 物資配送



地産地防

ロゴマーク

# 「地産地防」の意味

## 大規模災害への対応力の源泉

- 必ず来る国難級災害、豪雨災害の高頻度激甚化
- 広域的な災害発生時、災害対応資源は限られる
- 地域の災害に対して地域で対応する力、つまり「地産地防」の力を高めていく必要がある
- 地産地防の向上なくして、来る大規模災害に立ち向かうことはできない

# 2019年度 体制図

- 全体アドバイザー（統括）の役割
- プロジェクト概念「地産地防」提唱
  - 三本の柱（テーマ）立案
  - テーマ到達目標の設定
  - 担い手・高校生への講義（一部）
  - 担い手向け「運用ガイド」執筆
  - 公開実証実験シナリオ作成
  - 研究報告の作成

国  
総務省事業

広島県・神石郡 じんせきこうげんちょう  
神石高原町

事業実施主体 : 油木協働支援センター  
 全体アドバイザー :  防災科研  
 運営事務局 : 



マップ作成（災害初動）

物資配送

担い手育成

担い手：消防団、自治振興会、地元企業、ドローンアカデミー



# 地産地防プロジェクト2019のテーマ

## 地産地防プロジェクト「3本の柱（テーマ）」

### 1 担い手育成

- 運用技術の習得
- マップ作成
- 物資配送

### 2 マップ作成

- オルソ画像の作成
- 自治体との情報共有
- 比較アプリによる災害前後の被害把握

### 3 物資配送

- 災害時の物資配送
- 山林での目視外および電波途絶環境でのドローン運用

神石高原町ドローンコンソーシアム . . . 3本の柱の推進母体

# 意義・実施概要

地産地防プロジェクト「3本の柱（テーマ）」



# 意義：テーマ1. 担い手育成

町の人（担い手）がドローンを運航する3つのメリット

1. 町が自力でドローンを運用する基礎をつくる（地域に根付く）
  - 災害への処し方の高度化（地域防災力の向上）
  - 将来的な、農林業等へのドローン活用の展開
2. ITリテラシーの共通性（教育手法の開発）
  - 消防などのプロの災害対応の現場も、実はまだアナログ
3. 社会受容性の向上
  - 外部の人が、自分の頭上で勝手に飛ばすのは歓迎しない

## 現状の課題

- 専門家とコストを結集した実証実験→地域に定着しない
- 災害時協力協定事業者→大災害時には間に合わない

# テーマ1. 担い手育成

## 実施概要

担い手（町民）：5名

トレーニング：7回

公開実証実験：1回

自主練習：複数回

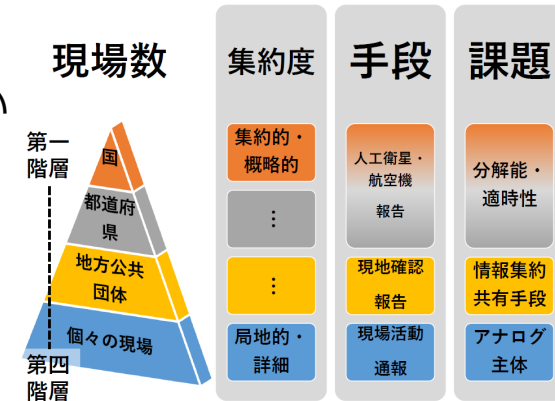
公開実証実験：1回（大成功）



トレーニング（座学）の様子

# 意義：テーマ2. マップ作成（情報共有）

1. 現場でオルソ画像を作成し、その場で役場と情報共有  
災害直後の情報収集の難しさを解決
  - 被害の全体像を知りたいが、個別の現場の情報が集まらない
2. 情報リテラシーに対応した教育サービスの提供  
アプリの力でマップ作成と情報共有を実現
  - 高度な機能は、専門知識や技術を持った人しか使えない
3. 地元の災害初期対応力の活用  
活動力の高い地元力を活用
  - 消防力：382 km<sup>2</sup>の広大な町に、約10名の常備消防のみ



## 災害情報の三角形

国、都道府県、自治体、個々の現場までの4つを階層として捉え、それぞれの階層における従事者数の規模、必要とされる情報の集約度、情報取得の手段、その課題を表した概念図

## 情報共有の共通課題

- 既存の手法（衛星・航空機）は、情報の分解能が低い（個々の現場まで見えない）
- 高分解能な画像情報は、ドローン以外に効率的な収集方法が存在しない
- アナログ情報は、そのままでは共有が難しい（紙は誰かが届けなくては使えない）

# テーマ2. マップ作成 (情報共有)

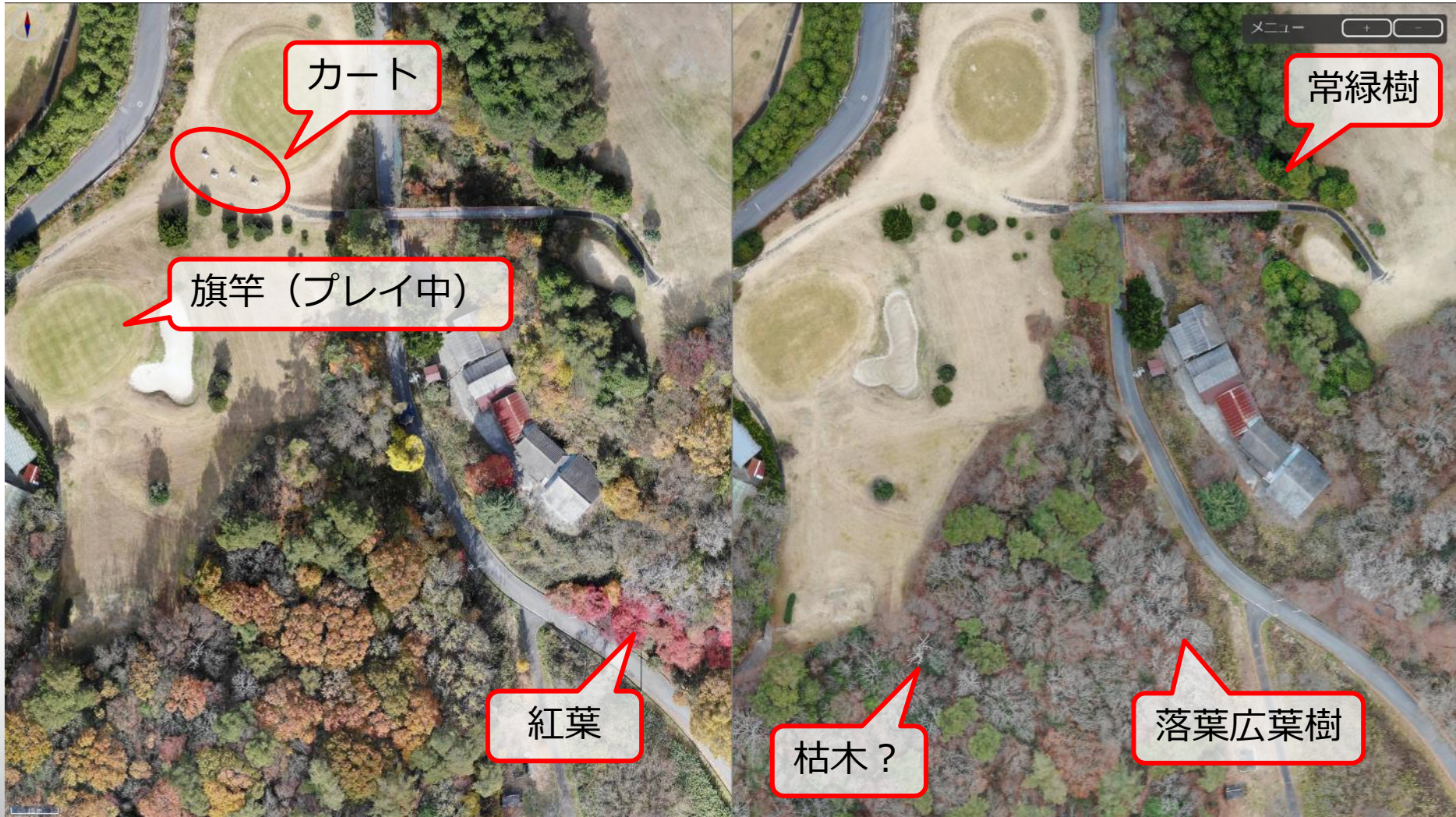
## 実施概要

1. 「比較アプリ」の開発
2. 自動飛行による撮影
3. オルソ画像 (写真地図) 作成
4. 災害現場から役場への情報共有



マップ作成のための自動飛行

# テーマ2. マップ作成：「比較アプリ」の開発と活用 情報共有と災害前後の変化比較



撮影：（左）2019/11/21 （右）2019/12/22

# 「比較アプリ」の実災害での運用イメージ（例） 災害により変化した場所（被災場所）の特定



空中写真（国土地理院）  
オルソ画像

ドローン写真（防災科研）  
オルソ画像

2014年広島市の土石流災害：（左）2008.5（右）2014.8



# 意義：テーマ3. 物資配送

目標：電波途絶環境、機体目視できない運航条件の克服

- 日本の国土の7割は山地：電波も目視も途絶する
- 海に囲まれた島国：補助者は置けない

## 現状の課題

- 集落間の距離が長く、標高差が大きいため電波が途切れる
- 携帯電話の不感地帯（電波がつかない地帯）が広い
- 法律が対応できない（目視外・電波外の飛行は許可されない）
- ドローン運航のリスク評価がなされていない（運航のリスクと利益を定量的に検討できない）

# テーマ3. 物資配送

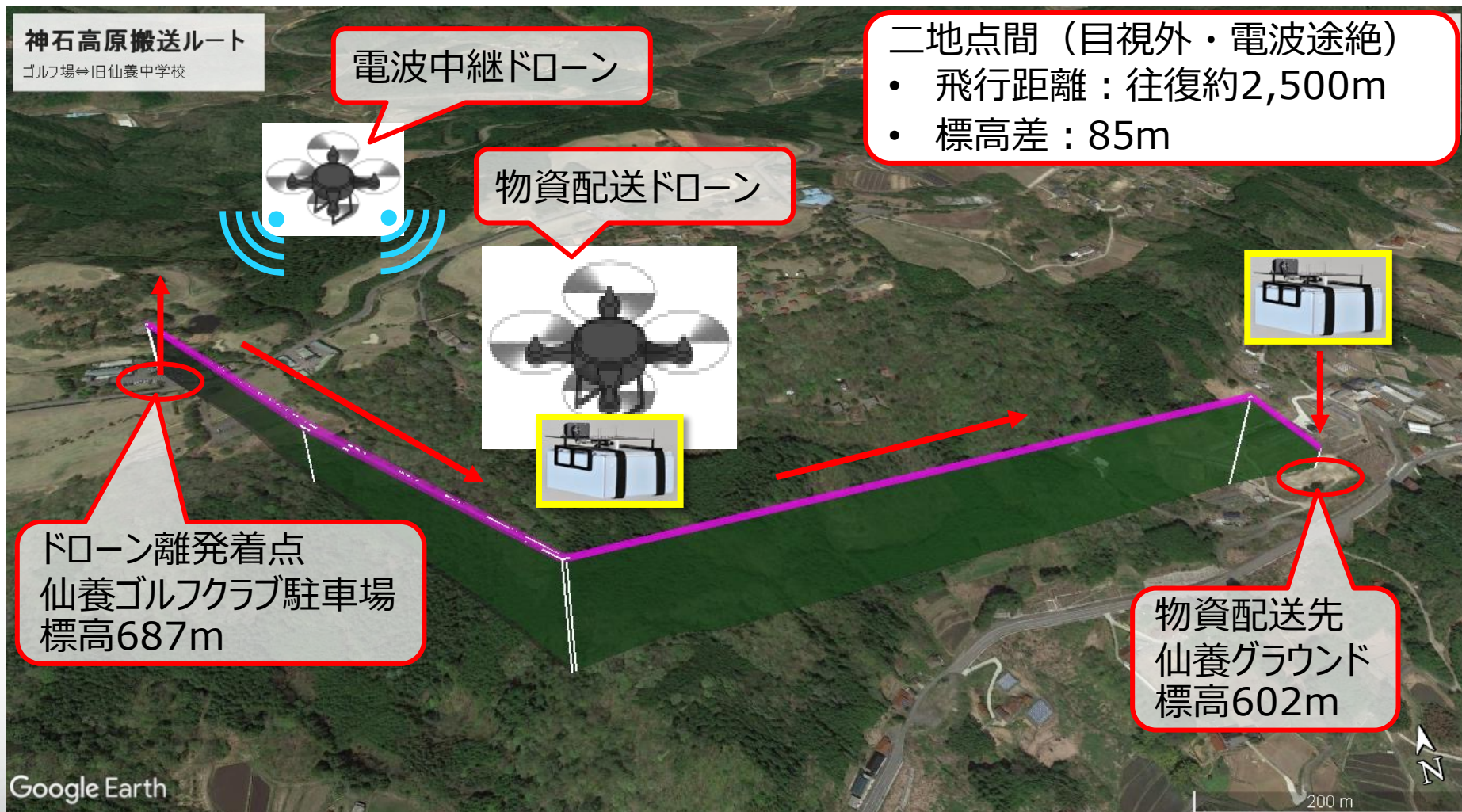
## 実施概要

- 目視外（機体が見えない条件）での運航
- 電波途絶環境での運航
- 1kgの支援物資の配送
- レンタル機体で実施



物資配送ドローンのトレーニング

## テーマ3. 物資配送：急峻な地形による電波途絶への対応



※ 機体の機能としては不要ですが、多重の安全確保のため、実証実験では物資配送先にも操縦者を配置しています。

# 今後の課題と展望

先端技術を社会と生活に活かすために



# 課題と展望：テーマ1. 担い手育成

## 1. ドローンの日常化

- 防災訓練でのドローンによるマップ作成と情報共有
- 町の防災体制への組み込み
- 実際の災害でのドローン運航の実践

## 2. 町内他地域への横展開（担い手の増員・育成）

- 消防団や他の自治振興会への横展開
- 町内でのドローンの事業化（体験飛行、操縦訓練、観光との連携）

## 3. 防災分野でのドローンの活用効果の普及・宣伝

- 他分野でのドローン活用に向けた社会受容性の向上を図る

# 課題と展望：テーマ2. マップ作成（情報共有）

1. システムの一本化（複数機能の接続・シームレス化）
  - ドローンの撮影から情報共有までに必要な機能を、使いやすい一つのシステムで完結させる：GEORIS構想（後述）
2. 作成したマップの災害初動での活用
  - 実際の災害時にマップを作成し、現場活動を展開する
3. 多機関（県や国）との情報共有
  - 迅速な情報共有は、適切な意思決定・災害対応の源泉
  - 情報共有は、チームプレイのパス回し

# 課題と展望：テーマ3. 物資配送

## 1. 運航コストと利益のバランス改善

- 機体などの価格・運航チームの運営コストが非常に大きい
- 高コストでも配送する価値のある医薬品等で実用化を目指す

## 2. 完全自動化による運航コストの低減

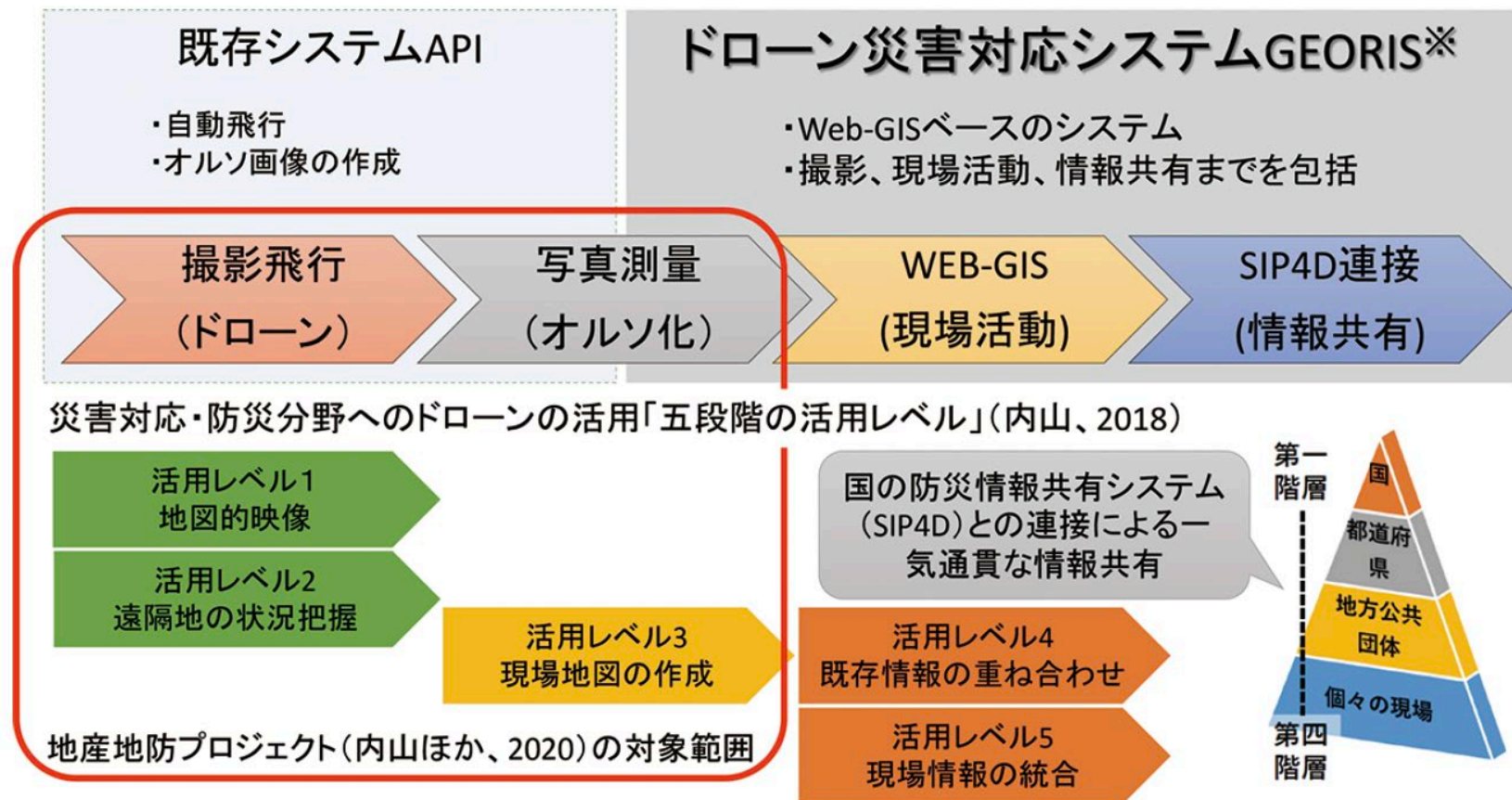
- 24時間無休で運航できるロボットとしてのメリット活用
- 現状では、関連法規（航空法など）の難しさがある

## 3. 農林業などへの展開

- 運航コスト、関連法規がクリアできれば生活に応用できる

# 将来展開を含む全体像

## ドローン災害対応システムGEORIS※構想



※GEORIS (ジオリス) : *Geohazard response via intelligence and sharing* (インテリジェンスの取得と情報共有に基づく自然災害への対応)



# まとめ

## 1. 地産地防

- 地域の防災力を高め、国難災害に備える

## 2. 担い手

- 町の人が、自分たちのために運航する先に活用の未来がある

## 3. マップ作成（情報共有）

- どこで、どんな被害があったのかを迅速に収集・共有する
- 広く使われれば、大規模災害時の情報収集インフラとなる

## 4. 物資配送

- 産業としての夢と期待は大きい。コストと法律に注目する

## 5. 未来

- ドローン活用戦略とそれを支援するシステム（GEORIS構想）
- 「ドローンの日常化」：ドローンはいずれスマホ化する

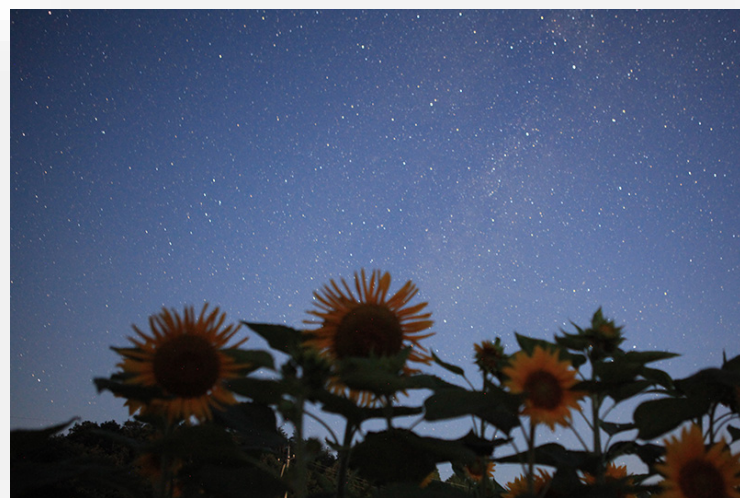
# ドローンを用いた災害初動体制の確立

－神石高原町における地産地防プロジェクトの取り組み－

2020（令和2）年10月3日（土）

ぼうさいこくたい（オンライン開催）

背景画像・町内写真の提供：神石高原町



満点の星の下に咲くひまわり（三和）

詳細レポート（[PDF](#)）

内山庄一郎ほか（2020）ドローンを用いた災害初動体制の確立－神石高原町における地産地防プロジェクトの取り組み－. 防災科学技術研究所研究報告, No. 84, pp. 1-14.

連絡先

内山庄一郎（マルチハザードリスク評価研究部門、[uchiyama@bosai.go.jp](mailto:uchiyama@bosai.go.jp)）