

# 国土交通省のドローン活用事例

---

# 目次

部局名	ページ数
水管理・国土保全局	P3
道路局	P4
鉄道局	P5
海事局	P6
港湾局	P7
気象庁	P9
国土地理院	P12
国土技術政策総合研究所	P13
土木研究所	P15
海上・港湾・航空技術研究所	P16
総合政策局物流政策課	P17

# ドローン活用事例(水管理・国土保全局)

項目	H29	H30	R1	R2	R3	R4
全天候型ドローン	革新的河川管理プロジェクトで開発開始	実用化・市販化世界的に	全地整36機配備	36機運用		
グリーンレーザー			全地整11機配備	11機運用		
ドローンを活用した河川管理	河川の状態把握で活用				ドローン・画像解析技術等を活用した河川巡視の検討・試行	
UAVの目視外自動飛行による砂防施設点検					自動施設点検マニュアルの作成	UAVによる自動施設点検の試行・検証
河川上空を活用した物流						実証実験の実施

## 全天候型ドローン

天候の回復を待つことなく、強風下(風速20m程度)でも迅速な状況把握が実施可能



## グリーンレーザー

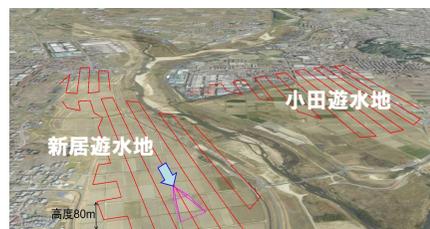
水中測量が可能



## ドローンを活用したインフラ維持管理

### ドローンを活用した河川管理 (自律飛行による河川巡視の取組例)

○木津川の上野遊水地において、湛水前巡視をドローンで実施することによる、広大な遊水地内の耕作者等の発見と退避の促しの効率化及び高度化に向けた取組を試行中。



ドローンの巡視ルート[赤線]  
(上空80mをドローンで自律巡航し巡視)



赤外線カメラ搭載ドローンによる夜間の人物の判読

### UAVを活用した砂防施設点検の高度化

○UAVを活用して砂防施設の点検等を行うことにより作業効率化を図る。  
○3次元データの取得により状態変化を定量的に評価し、点検精度の大幅な向上を図る。



目視外飛行による自律飛行

遠隔地での確認状況

砂防事務所

## 河川上空を活用した物流

### 障害物の少ない河川上空を活用したドローン物流の更なる活性化

○河川上空を飛行ルートとして活用する際のルールづくりの必要性や支援策(ハード、ソフト)等を検討に向け、令和4年度は、民間事業者・地方公共団体と共同で実証実験を実施する。

物流分野等における担い手不足の課題解決や、地方部の人口減少・高齢化等により高まっている宅配等の物流ニーズへの対応、地域活性化を図る。



実施例(天竜川水系三峰川)

(資料提供:伊那市)

# ドローン活用事例(道路局)

## ドローン活用事例の概要

- ・橋梁等の定期点検において、人の近接目視と同等の診断が可能な技術を活用できるよう、平成31年2月に定期点検要領を改定し、2巡目点検から点検支援技術としてドローン等を活用。
- ・定期点検にドローンを活用することで、橋梁点検車の利用が不要となり、通行規制の必要が無くなる等、道路利用者の利便性向上や点検のコスト縮減に寄与。

### 従来点検(H26~H30:1巡目点検)



### 点検支援技術(H31~:2巡目点検)



## 今後のドローン開発に期待すること

- ・橋梁点検において、現在は開発業者等が現場に来て操作しているが、行政職員、民間コンサルタント等の技術者が、簡易で安価に利用できる技術の開発
- ・発着点から自動で移動し、自動で調査して戻ってくる技術(地震時の橋梁点検や、共同溝点検を想定)
- ・降雪時の夜間に遠方まで飛行し、滞留車両を把握する技術

点検支援技術性能カタログにおいて、ドローン技術も取りまとめ  
 ( <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/> )

# ドローン活用事例(鉄道局)

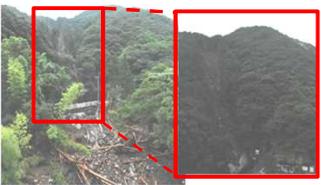
## ドローン活用事例の概要

- 鉄道では、列車運行のない夜間など限られた時間の中で点検業務を行う必要がある、特に作業負担の大きいトンネル、橋梁等の点検の効率化、省力化を図るため、鉄道事業者においてドローンが活用されている。
- また、被災状況の確認のため、九州運輸局や鉄道事業者においてドローンが活用されている。

### 【鉄道事業者における活用事例】 <日常的な定期点検等>

トンネル	橋梁	線路
【東京メトロ】 ・地下鉄トンネルの立坑等の点検において、ドローンを活用。	【JR北海道】 ・橋梁の点検において、ドローンを活用した実証試験を実施。	【JR東日本】 ・線路設備の点検において、ドローンを活用した実証試験を実施。
		

### 【九州運輸局における活用事例】 <災害直後の被災状況の点検>

令和2年7月豪雨			令和3年9月台風14号
・肥薩おれんじ鉄道(肥薩おれんじ鉄道線)、くま川鉄道(湯前線)、JR九州(久大線)における被災状況をドローンにより空撮。			・JR九州(日南線)における被災状況をドローンにより空撮
			
肥薩おれんじ鉄道 佐敷トンネル抗口付近における土砂流入	くま川鉄道 球磨川第4橋梁の流出	JR九州 第二野上川橋梁の流出	JR九州 小内海駅構内における土砂流入

## 今後のドローン開発に期待すること

- ・鉄道構造物の点検において、トンネル内などの非GPS環境下での自律制御(定点保持)機能の向上や自動航行する場合における被検査構造物との近接性に関する精度の向上
- ・橋梁や駅施設など被災箇所が広範囲にわたることから航続距離・時間の延伸

# ドローン活用事例(海事局)

## 海事分野におけるドローン活用の状況

ドローン活用に向けた実証等が進められている。

2017～2019年

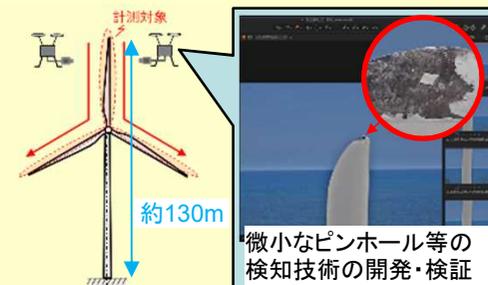
(一財)日本海事協会、(国研)海上・港湾・航空技術研究所等は、高所や危険箇所でのドローンによる検査の安全性や効率性の向上のための調査研究を実施。

海洋分野の点検におけるドローン技術活用に関する調査研究  
(国土交通省「交通運輸技術開発推進制度」の2017-2019年に採択された研究課題)

船舶の貨物倉内



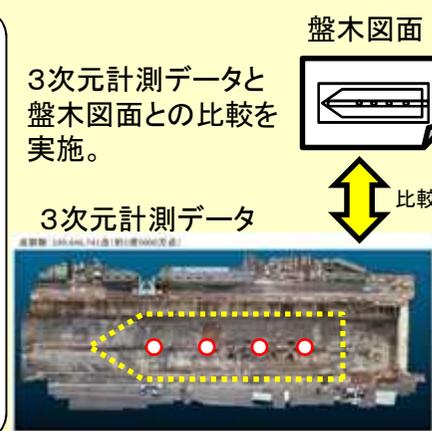
洋上風力発電設備



2020年8月～ 2022年8月

我が国の船会社等は、ドローンに代表されるロボティクスによる検査・点検業務ロボティクスの標準的な運用モデルの確立を目的として、「検査・点検ロボット運用モデル検討会」を発足し、実証を実施。とりまとめ中。

「検査・点検ロボット運用モデル検討会」による実証



## 今後のドローン開発に期待すること

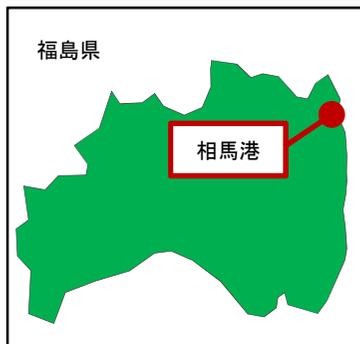
・ドローン搭載できる各種センサー類の性能向上。

# ドローン活用事例(港湾局)

## 沿岸部におけるドローンを活用した被災状況把握

### 福島県沖を震源とする地震への対応(R4.3)

- 相馬港において、東北地方整備局職員によるドローン調査を実施。
- 港湾施設の上空からの被災状況把握により、地震後の速やかな応急復旧工事の実施、インフラ整備の推進に貢献。



重要港湾 相馬港位置図



岸壁等の被災状況確認調査



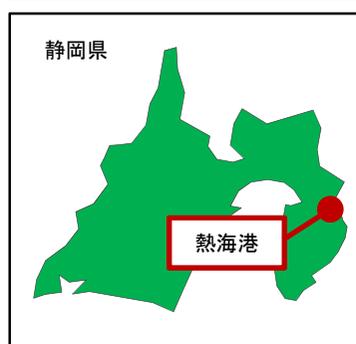
ドローン調査実施箇所



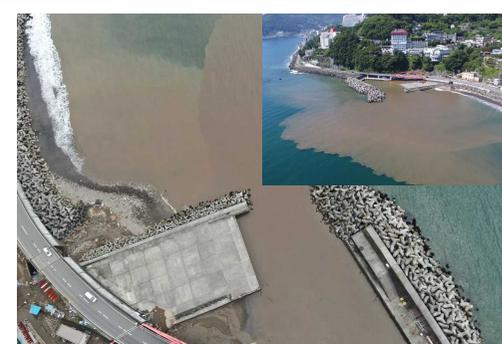
工所用資材荷役の様子

### 熱海市で発生した土石流災害への対応(R3.7)

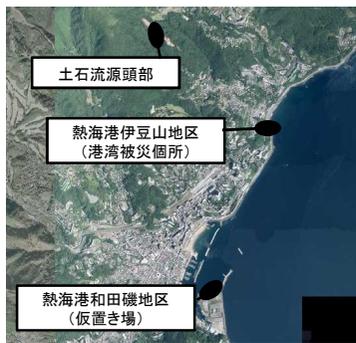
- 熱海港において、TEC-FORCE等によるドローン調査を実施。
- 伊豆山地区の臨港道路・船溜まり等への土砂流入状況、和田磯地区等の仮置き場の状況確認等を通じ、その後の復旧工程策定等に貢献。



地方港湾 熱海港位置図



熱海港伊豆山地区の調査状況



ドローン調査実施箇所



熱海港和田磯地区の調査状況 (仮置き場)

### 今後のドローン開発に期待すること

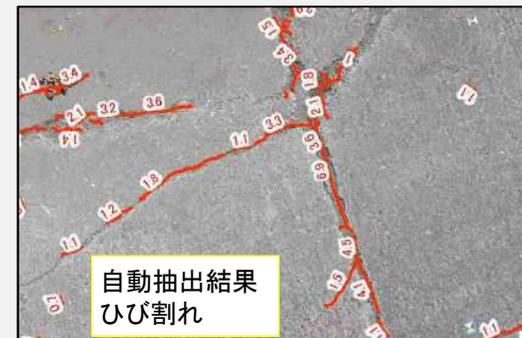
- 市販されている汎用ドローンについては、現時点で、沿岸部での利用を想定した耐候性能、耐塩性能、船上での利用性能等が十分とは言えず、沿岸部の被災状況把握に用いるドローンの性能規定や性能補強、実証的検証について、沿岸部での主たるドローンユーザー(港湾管理者・海洋土木・海洋調査等)の声を踏まえ、対応していく必要がある。

## ドローン・AIを活用した港湾等のインフラ維持管理の効率化

- 港湾管理者等のインフラ維持管理の効率化のため、作業に要する時間を20%以上削減することを目標に、ドローン・AIを活用して港湾の施設を3Dデータ化するとともに、施設変状を自動で抽出する「ドローン・AIを活用した港湾施設等の点検診断システム」を開発中



ドローンによる空撮写真の一例



変状抽出の一例

## 今後のドローン開発に期待すること

- 防波堤等の港湾施設は海に隣接しているため、港湾施設を空撮する際には、海面の直上を低く飛行する必要があるが、海面の乱反射等により、衝突防止センサーの誤作動が懸念される。そのため、海面直上においても、着水を防止する機能を有することを希望。
- 安価で、天候の制約が少なく安定的に撮影できるドローンが望ましいが、ユーザーの意見を踏まえて対応していく必要がある。

# ドローン活用事例(気象庁)

## ドローン活用事例の概要

- 気象庁では、噴火の前兆を捉えて噴火警報等を適確に発表するために、地震計、傾斜計、空振計、GNSS観測装置、監視カメラ等の火山観測施設を整備し、関係機関（大学等研究機関や自治体・防災機関等）からのデータ提供も受け、24時間体制で常時観測・監視している。
  - 上記の火山観測施設による観測・監視に加え、定期的に（火山活動が高まった際は臨時に）職員が現地赶赴いて、地熱域の広がりや噴火による噴石・火砕流の影響範囲など火口周辺の状況を詳細に確認し、火山活動の評価を行っている。一方、火山活動が高まって噴火が発生するおそれがある火山では、火口付近に近づくことが危険である。
- ⇒令和元年度から民間のドローンを用いた火口周辺調査を開始。可視カメラと赤外カメラを搭載したドローンを用いることで、危険な場所に立入らずに、火口周辺の状況を詳細に把握することが可能になった。
- その他、火山活動活発化と噴火に至るプロセス解明のための研究として、ドローンを用いた空中熱赤外観測を年1~2回実施。夜間目視外飛行、火山活動活発時を想定した遠隔からの観測、赤外画像データ処理技術の検討などを進める。

### ドローンによる火口周辺調査の実施概要 (令和2年(2020年)11月25日、口永良部島)



### 最近の調査実績

- 【令和元年度(2019年度)】  
草津白根山、口永良部島、霧島山(新燃岳)、阿蘇山
- 【令和2年度(2020年度)】  
草津白根山、口永良部島、霧島山(新燃岳)、阿蘇山
- 【令和3年度(2021年度)】  
浅間山、薩摩硫黄島、口永良部島、阿蘇山
- 【令和4年度(2022年度) 予定】  
十勝岳・吾妻山・箱根山・中之島  
※一部実施済み

### 今後のドローン開発に期待すること

- ・高高度での飛行が可能となること
- ・強風でも観測可能なドローンの開発
- ・撮影画像内の各点の実際の赤外計測値をデータとして取り出せる、ドローン搭載用の熱赤外カメラ

# ドローン活用事例(気象庁)

## ドローン活用事例の概要

- 気象研究所は、急激な雪氷融解が進行しているグリーンランド氷床の雪氷物理状態の現地観測を行っている。現地で取得されるデータは、現在の氷床の実態を明らかにすることに貢献するのみならず、気象研究所で開発している氷床雪氷融解を高精度に推定することが可能な極域向け気候モデルの検証にも活用される。これらの研究成果は、IPCC報告書やAMAP報告書などの策定に貢献している。
- グリーンランド氷床上にはクレバス（氷床にできた深い切れ目。観測員が転落すると大けがに繋がらうる。）が多数存在していることから、現地観測実施にあたっては厳格な安全管理を行うことが必要不可欠である。観測場所周辺にクレバスが存在しないかどうかなどを確認するために、ドローンを活用している。

### 最近の調査実績 (1) 2018年4月11～14日

北西グリーンランド氷床において実施した多点地上気象・積雪物理（温度、密度、粒径、雪質など）観測（Niwano et al., 2020, Polar Data Journal）における安全管理で活用。



### 最近の調査実績 (2) 2019年8月30～31日

デンマーク・グリーンランド地質調査所と共同で実施したグリーンランド氷床南部（クレバスが多い）での多点雪氷融解調査の安全管理のために活用。取得した観測データは、Niwano et al. (2021, Geophys. Res. Lett.)において活用。



## 今後のドローン開発に期待すること

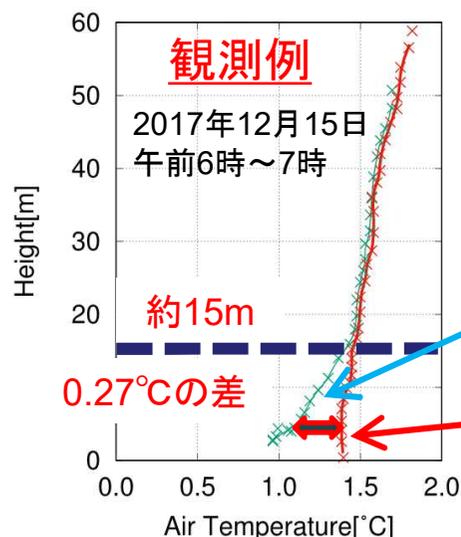
- ・低温下におけるバッテリーの持ちを良くすること

# ドローン活用事例(気象庁)

## ドローン活用事例の概要

- 気象庁気象大学校では、気象庁職員（大学部学生含む）への教育及び訓練を行っており、大学部学生に対しては教育課程の集大成として調査・研究能力を養うために卒業研究を課している。卒業研究は、学界の研究動向なども踏まえて学生ごとに課題を設定して行っている。
- 平成29年度の卒業研究では、小型ドローンの局地的な気象観測への活用可能性を検討する課題が取り組まれた。当該卒業研究においては、小型ドローンの利用により、地表付近の気温鉛直分布が詳細に測定可能であることを示すとともに、都市気候における地表付近の気温鉛直構造の季節変化及び日変化について一定の知見を得、職員の教育・調査研究能力の向上に資する適切な課題として評価された。

⇒ 局所的な気象現象の解析やその予測可能性の検討に必要な、地表付近の気温や水蒸気などの3次元構造の詳細な観測・解析において、小型ドローン活用のポテンシャルが示された。



地表面や周辺環境の異なる2地点において、晴天弱風時の地表付近の気温の鉛直分布をドローンに搭載した気温センサーで測定し、気象学的に解析・考察



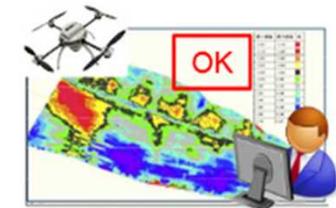
## ドローン活用事例の概要

### ■ 公共測量における基準の整備

- ◆ i-Construction推進のため、公共測量や建設現場におけるドローン(UAV)を用いた測量の標準的な作業マニュアル作成及び作業規程の準則への反映
- ◆ 新技術(UAV写真点群、UAVレーザ)等の活用により、測量成果の3次元データ化に対応



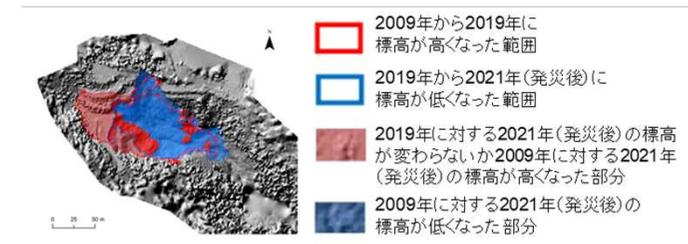
ドローンを用いた写真測量による面的な3次元測量を実施



設計、施工、維持管理の各工程で活用できる測量データを提供

### ■ 被災状況把握のためのドローンによる調査

- ◆ 平成28年熊本地震や平成29年7月九州北部豪雨、令和元年東日本台風、令和3年(2021年)8月の大雨等の被災状況把握のため、ドローンによる被災状況の撮影及びレーザ計測を実施。
- ◆ 熱海市伊豆山において、発災後に実施したUAVレーザ計測データに加えて、過去の航空レーザ計測データ(2009年、2019年)も用いて、土石流源頭部における各種土量の推計を直営で実施。



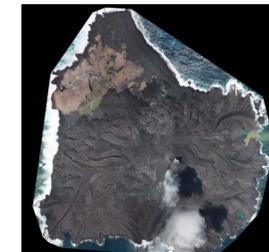
2009年、2019年に対する2021年(発災後)の標高変化量

### ■ 離島における空中写真撮影

- ◆ 南鳥島や火山島等の離島や有人機の近づけない危険箇所における空中写真撮影で、ドローンを活用。
- ◆ 父島から西之島までの片道約130kmを、GNSSにより機体の位置情報を取得しながら、自動飛行で空中写真を撮影。



固定翼ドローン



自動飛行で撮影した空中写真  
(西之島; 2014年3月撮影)

## 今後のドローン開発に期待すること

- 安価で高性能な国産ドローンの開発
- 安全性の高い自律飛行の実現
- 撮影困難な火山噴火や悪天候での飛行など、厳しい気象条件下でも飛行可能なドローンの開発

# ドローン活用事例(国総研)

## ドローン活用事例の概要

### 【UAVの自律飛行による河道閉塞(天然ダム)や砂防施設の調査・点検】

- 大規模崩壊箇所や砂防施設の自動調査・点検を、国産UAVに飛行ルートを予めプログラムして、目視外の自律飛行により実施。
- この目視外の自律飛行は「レベル3飛行」と呼ばれ、高度な技術と航空局による特別な許可が必要であり、防災やインフラ管理を目的としたレベル3飛行は今回が全国初の取り組み。
- 「災害時の河道閉塞(天然ダム)の緊急調査や被災状況把握」、全国の山間地に存在する「既設砂防堰堤の点検」等に活用。
- 実運用に用いる手引きを作成して、これまで人力に頼ってきた調査・点検の飛躍的な効率化と安全確保を図る。

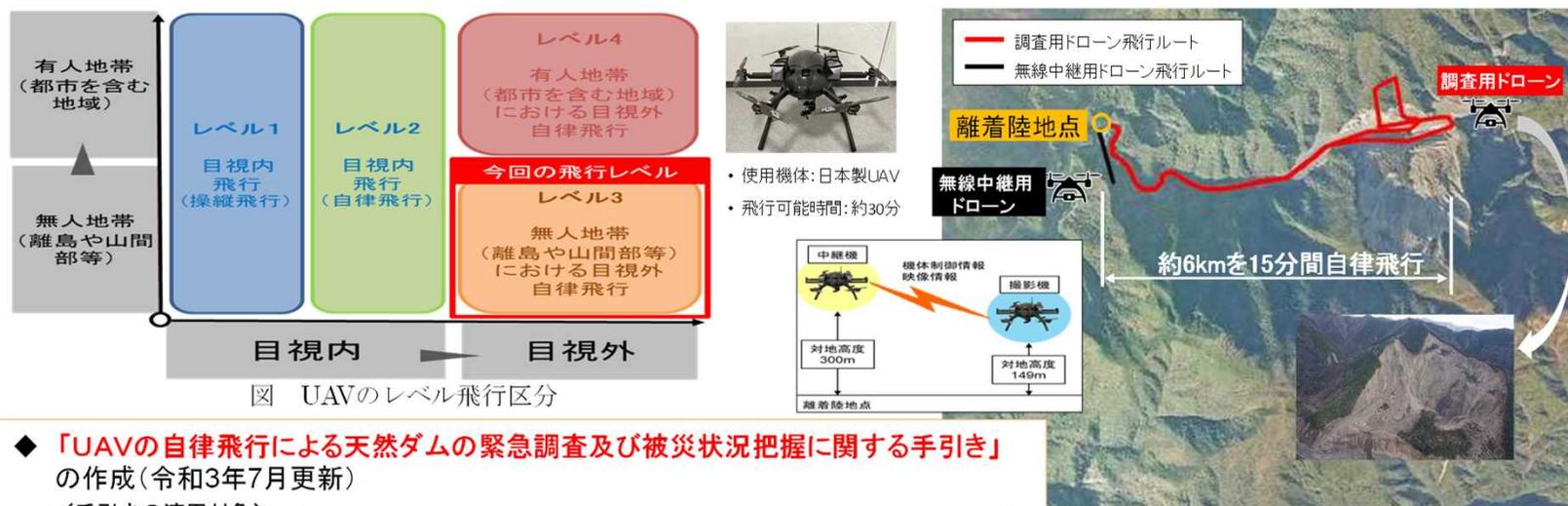


図 UAVのレベル飛行区分

図 UAVの飛行ルートと撮影画像の例 (奈良県十津川村 栗平地区)

2機のUAVの自律飛行により、離陸地点から見通しのきかない崩壊斜面の鮮明な画像を取得。  
 撮影機と中継機を2機同時に併用することで、飛行中に操縦リモコンと撮影機の通信強度を安定させ、レベル3飛行下での自律飛行を行うことができる。

### ◆ 「UAVの自律飛行による天然ダムの緊急調査及び被災状況把握に関する手引き」の作成(令和3年7月更新)

(手引きの適用対象)

- <ステージⅠ>緊急調査着手の判断 ⇒ UAV画像を用いて作成した3次元モデルから天然ダム高が20m以上あるか確認する。
- <ステージⅡ>初動期 ⇒ QUADモデルの計算に必要なパラメータを3次元モデルから取得する。
- <ステージⅢ>継続監視期 ⇒ 河道閉塞(天然ダム)の変状を動画等で比較しつつ、複数時期の3次元モデル差分から変状を定量的に抽出する。

### ◆ 「UAVの自律飛行による砂防関係施設の自動巡視・点検に関する手引き」の作成(令和3年7月発行)

(手引きの適用対象)

- ・土砂流出等の危険性があり、操縦者の安全が確保できない箇所の施設点検
- ・急峻な山間地で現場へのアクセスが困難な箇所の施設点検

# ドローン活用事例(国総研)

## ドローン活用事例の概要

### 【出来形計測への活用】

○出来形計測にドローンを用いることで、効率性・安全性の向上を実現

法面工の例

従来: 斜面に作業員がロープにぶら下がりながら巻き尺で計測

→かなりの危険を伴い、効率性も悪い

○「法面」の計測にあたっては、斜め方向からの撮影が精度向上の面で有利なことが実証実験で確かめられたため、出来形計測要領等の基準改定等も実施。

### 出来形計測



従来手法による計測の様子

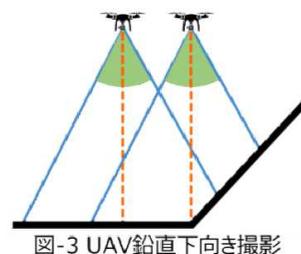


図-3 UAV鉛直下向き撮影

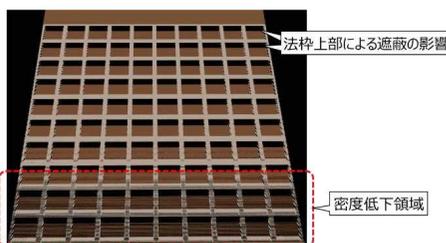


図-5(b) UAV(鉛直下向き撮影)の結果

鉛直下向き撮影では、法面下部の点群密度低下等が課題

法面に合わせた斜め撮影の精度について検証

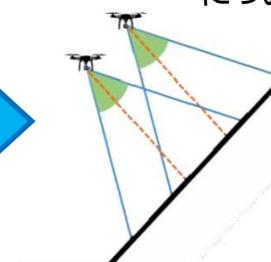


図-7 UAV斜め撮影



図-10 点群密度の比較

斜め撮影による精度向上を確認

## ドローン活用事例の概要

### ＜地すべり災害における技術支援＞



「バーチャル現場」

- ・災害直後にドローン撮影で取得したカラー点群を「バーチャル現場」として活用。
- ・地すべり災害の全体像から細部までを迅速に把握可能で、災害対応の迅速化に貢献。

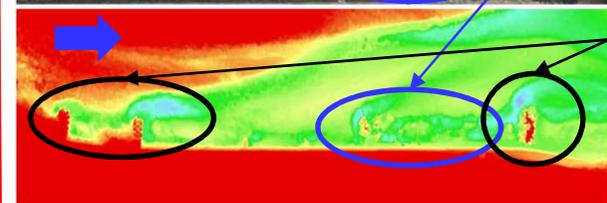


リモート技術指導

### ＜河川構造物（橋梁、堰等）の点検への活用＞



水制工の  
ブロック流出



水制工周  
辺の洗堀  
標高(m)

グリーンレーザーによる水制工、河床形状計測  
(上：航空写真、下：グリーンレーザーによる計測)

- ・ドローン搭載型グリーンレーザを用いた橋梁基礎、堰等の河川構造物に関する高頻度・高精度点検の実施
- ・点検結果を構造物の予防保全対策に活用

### ＜橋梁点検への活用＞



自治体の橋梁で活用検証



3次元損傷図の出力

損傷箇所を写真で確認

- ・ドローンを活用することで、損傷の把握や記録を支援。

## 今後のドローン開発に期待すること

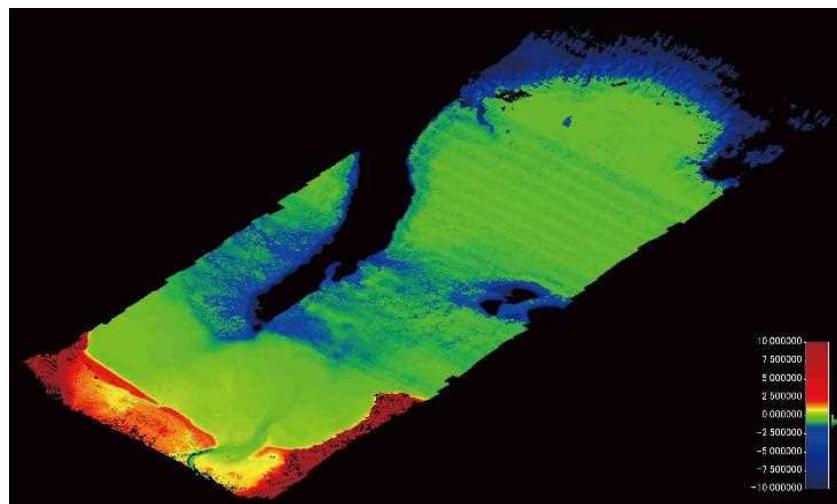
- ・ドローン搭載型グリーンレーザは河川構造物の点検にきわめて有効なツールであると考えられる。地方自治体でも導入しやすいように、航続時間の長いドローンやグリーンレーザスキャナーの価格が現在よりも抑えられることが望まれる。
- ・橋梁の桁下はGPSが入りにくいいためドローンは飛行困難と考えられるが、グリーンレーザによる橋脚基礎の点検精度を高めるため、<sup>15</sup>GPSが入りにくい橋桁下でも安全に動作するドローンが開発されることが望ましい。

## 海底地形動態及び生態系調査への活用

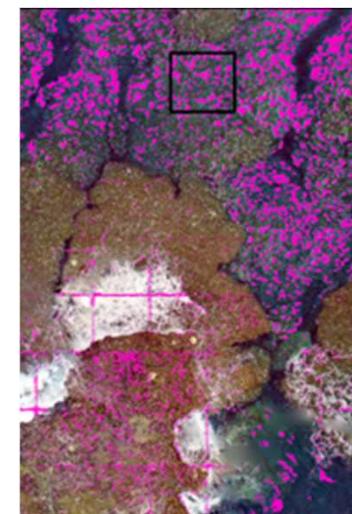
- ・ 「グリーンレーザー搭載ハイブリッドドローン」を用いた広範囲の海底地形を高精細にモニタリング。
- ・ サンゴ礁などの複雑な海底地形の取得や航空レーザー測量が不得意とする砕波帯下の地形を取得できることを現地実証。
- ・ 民間開発事業者と連携したLiDARスキャナ性能の向上や、ドローン性能の向上による生態系調査にも応用することを検討。



グリーンレーザー搭載ハイブリッドドローン  
(メーカー側で、ガソリン燃料発電機よりバッテリーに給電可能としたハイブリッド型ドローンを開発、長時間飛行による測量、空撮が可能となった。)



広範囲の複雑な地形を広範囲・高密度で測量



空撮画像からのサンゴ活性分布の推定

## 今後のドローン開発に期待すること

- ・ 天候の制約が少なく安定的に撮影できるドローンが望ましいが、他の機能性や価格等のバランスを踏まえた開発を希望。
- ・ 海面等を長時間撮影するため、着水を防止する機能等の安全性を有することを希望。
- ・ より高い測深性能を有した計測器の開発と、その他計測器を搭載可能な拡張性の高いドローンの開発とを一体的に16進めることを希望。

# ドローン活用事例(総合政策局)(参考)

## ドローンの社会実装の基本コンセプト

- ドローン物流については、**一部地域においてサービスの提供が行われている**が、その多くは**まだ実証の段階**である。
- 政府の推進する「**ドローン宅配**」の実装に向けて、国土交通省は、地域と連携し、**具体的用途を念頭に置いたドローンの実証実験を支援**している。

**買物難民が急増**  
10年で約4割増加

(注) 店舗まで500m以上かつ自動車利用困難な75歳以上高齢者

**在宅医療ニーズが急拡大**  
12年で約3倍

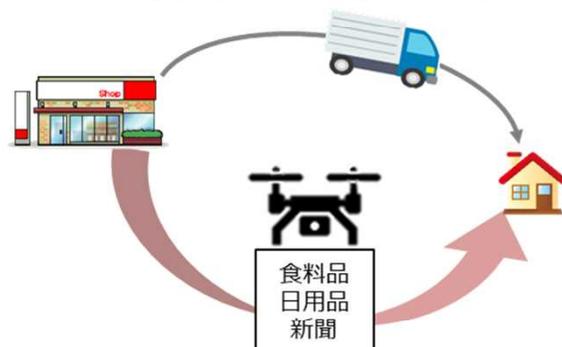
(注) 在宅医療を受けた推計外来患者数

**ドライバー不足が深刻化**  
5割以上の企業において不足

(注) 2021年、全日本トラック協会「トラック運送業界の景況感」

### ドローンの社会実装による地域課題の解決

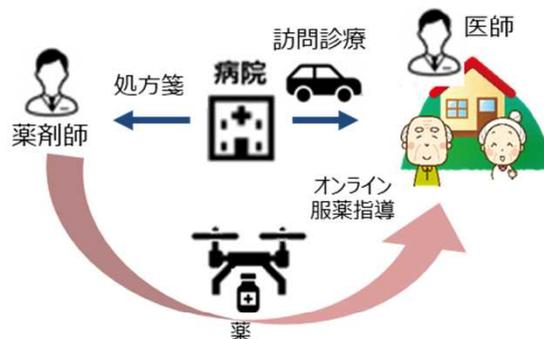
#### ① 過疎地・離島物流



#### ユースケース毎の課題 (例)

- ・配送物資の注文方法と集荷スキーム
- ・長距離輸送 等

#### ② 医薬品物流



- ・病院、薬局等との連携
- ・オンライン服薬指導の活用 等

#### ③ 農作物物流



- ・農協等との連携
- ・重量物の積載 等

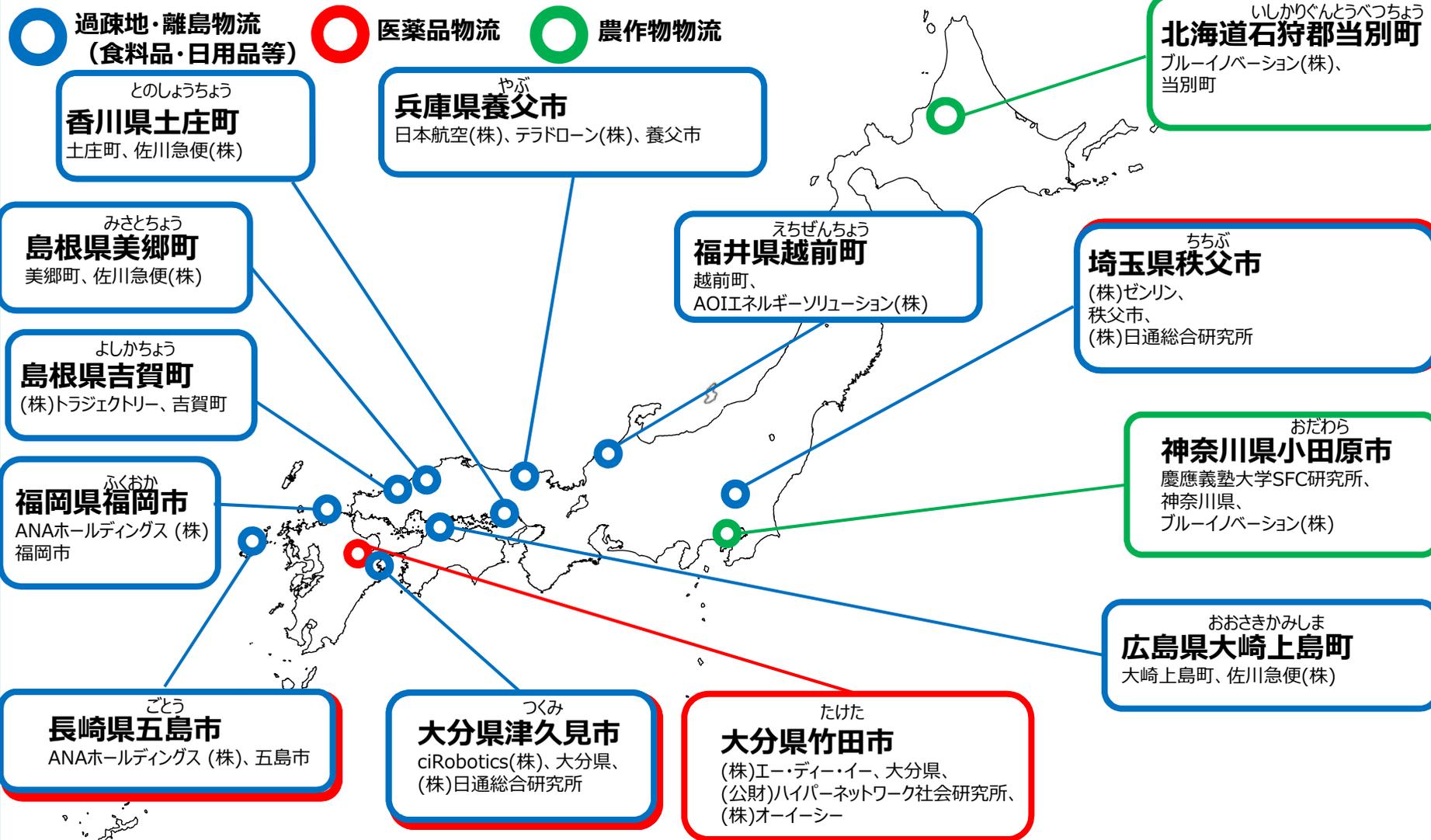
#### 共通課題 (例)

稼働率の向上、飛行ルート・離着陸場所の確保、第三者上空や道路上空の飛行ルール 等

実証実験を支援することにより、**ドローン物流の社会実装を推進**する。

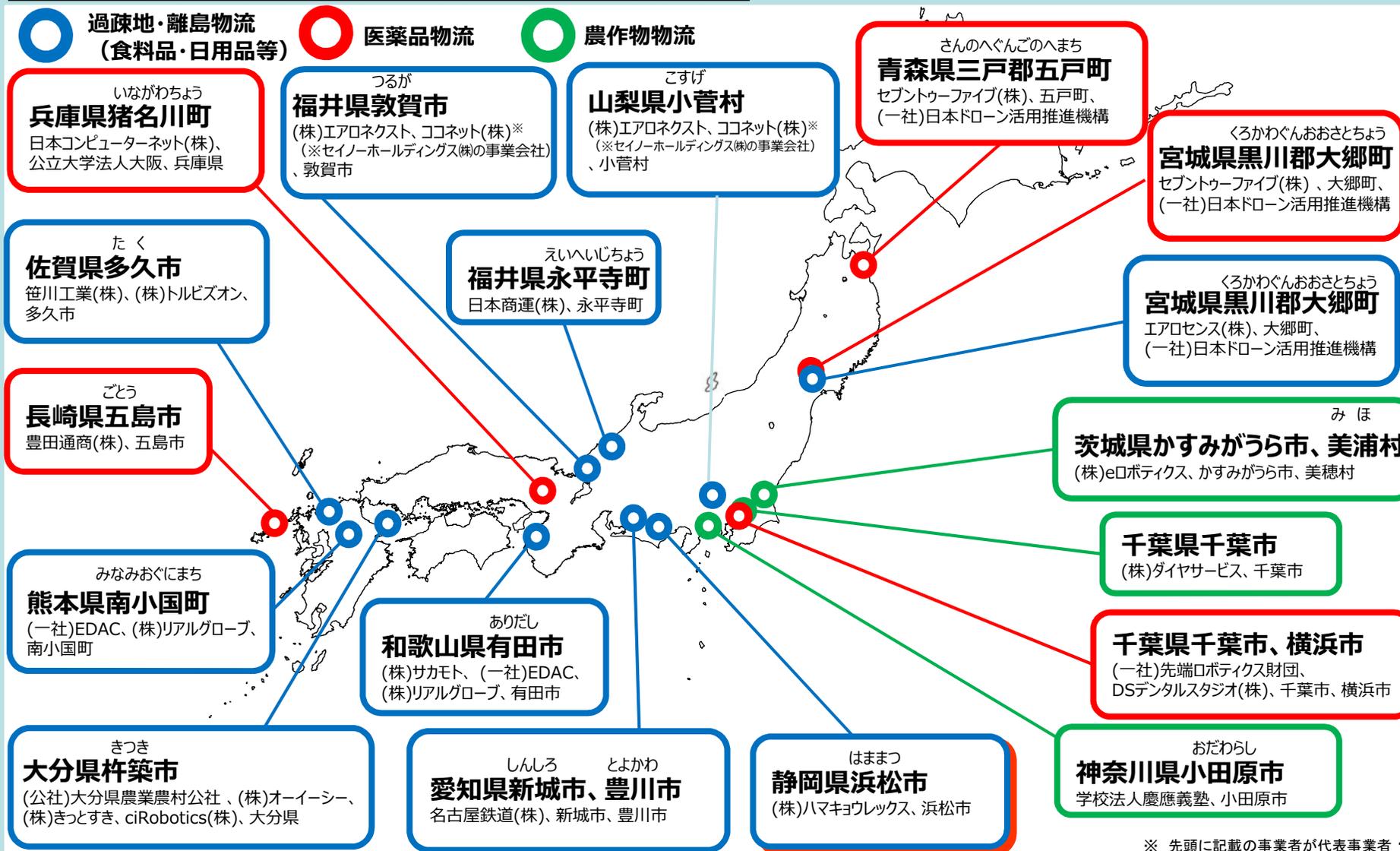
# ドローン活用事例(総合政策局)(参考)

## ドローン物流の実証実験の概要(2020年度実績)



# ドローン活用事例(総合政策局)(参考)

## ドローン物流の実証実験の概要(2021年度実績)



※ 先頭に記載の事業者が代表事業者 19

## ドローンを活用した荷物等配送のガイドラインVer.3.0(構成)

- ドローン物流の社会実装をより一層推進していくためには、ドローン物流に関する課題を抽出・分析し、その解決策や持続可能な事業形態を整理することが必要。
- このため、ドローン物流サービスにこれから着手する主体を対象とすることを念頭においた手引きとして、導入方法や配送手段などに関する具体的な手続きを整理するとともに、参考となり得る取組等を事例集として取りまとめ。
- 本ガイドラインは、レベル3飛行によりドローン物流事業を計画する者を対象。

### 第1部 社会実装編

#### 第1章 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築

- 1.1 ドローンを活用した荷物等配送サービス提供の流れ
- 1.2 地域が抱える課題の整理
- 1.3 課題解決策としてのドローンの有効性の確認
- 1.4 活用方策の具体化
  - ・活用方策の具体化、事業コンセプトの構築、事業形態毎の課題

#### 第2章 検討・実施体制の整備

- 2.1 サービス利用者の明確化
  - ・サービスの対象となる利用者やそのニーズを特定
- 2.2 サービス提供体制の構築
  - ・運航に関する業務を行う者(運航事業者、物流事業者等)、荷物等を提供する者(商店、薬局等)、配送先における配達人等
- 2.3 地元地方公共団体、住民の理解と協力の確保
  - ・社会受容性の醸成
- 2.4 プロジェクトマネージャーの選定
  - ・多くの関係者の利害等を取りまとめ、事業を円滑に推進  
プロジェクトマネージャーを中心とする体制の重要性

#### 第3章 サービス内容、採算性確保

- 3.1 ユースケースに応じた機材の選定
  - ・回転翼型、固定翼型、VTOL型
- 3.2 離着陸場所、飛行ルート及び運航頻度
  - ・電波状況の調査、地図には現れない送電線や鉄塔の有無等
- 3.3 利用者インターフェイス
  - ・利用者が利用しやすい注文、受付方法の検討
- 3.4 荷物等の管理・配送
  - ・過積載の防止、適切な温度管理、荷物の受取方法等
- 3.5 保険への加入
  - ・保険期間、保険金額、事故発生時の対応
- 3.6 収支改善方策の検討
  - ・省人化、収入増加(稼働率向上、帰り荷の確保)、支援措置

#### 第4章 安全の確保

- 4.1 飛行マニュアルの整備
  - ・航空局標準マニュアルを参照(ドローンの点検・整備の方法等)
- 4.2 離着陸場所、飛行ルート
  - ・落下リスクの小さい場所の選定
- 4.3 運航管理手法
  - ・他の有人機・無人機や気象等のモニタリング、飛行前における運航判断、操縦方法、第三者の立入管理
- 4.4 安全対策、事故時の対処方針
  - ・責任者の選任と連絡体制、対処方法を記載したマニュアルの整備など

#### 第5章 PDCAサイクルによる事業継続性の確保

### 第2部 法令編(航空法に基づく安全の確保 その他関係法令等)

### 事例集

## ドローンを活用した荷物等配送のガイドラインVer.3.0(概要)

### 第1部 社会実装編

#### 第1章 利用者視点を踏まえた事業コンセプトの構築

○ドローン物流の導入に際して、事業計画者は、初めに「地域が抱える課題を整理」し、その「課題解決方法としてのドローンの有効性」を確認した上で、利用者の視点に立脚し、「いつ」「どこへ」「何を」運ぶかなど「活用方法の具体化」を図ることが重要。

##### 地域が抱える課題の整理

- ・物流網の維持
- ・地域医療の担い手の減少
- ・過疎化



買物が不便…  
近くに商店等がない…

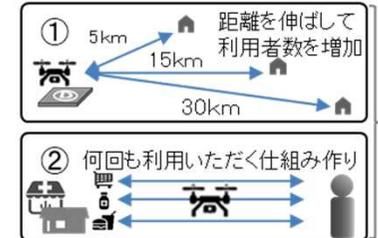
##### 課題解決策としてドローンの有効性



##### 活用方策の具体化

##### 事業コンセプトの構築

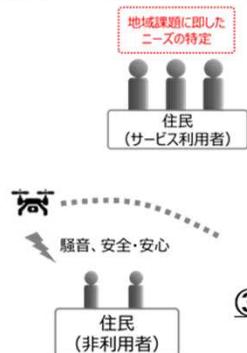
- ①利用者数追求型
- ②利用頻度追求型
- ③両方の追求



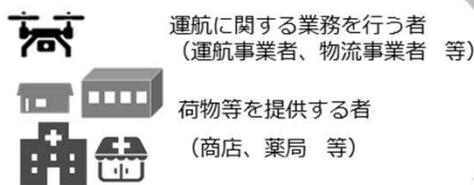
#### 第2章 検討・実施体制の整備

○事業コンセプトの構築の後、検討・実施体制の整備を行うことが重要であるため、①サービス利用者の明確化、②サービス提供体制の構築、③地元地方公共団体、住民理解と協力の確保等の検討を行うことが必要。なお、事業推進のため、④プロジェクトマネージャーを選定することが望ましい。

##### ①サービス利用者の明確化



##### ②サービス提供体制の構築

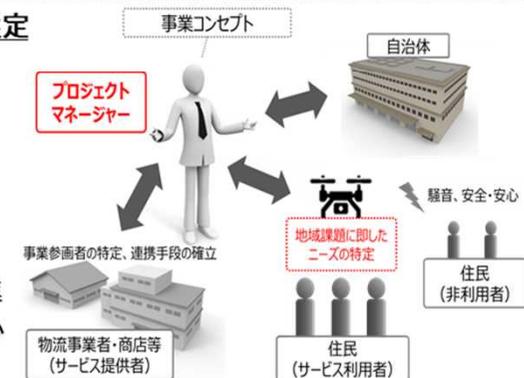


##### ③地元地方公共団体、住民の理解と協力の確保 社会受容性の醸成

##### ④プロジェクトマネージャーの選定

- ・事業コンセプトの策定
  - ・関係者との合意形成
  - ・具体的なサービス等  
検討項目は多岐に渡る
- ↓
- ・多くの関係者の利害等を取りまとめ、事業を円滑に推進
  - ・プロジェクトマネージャーを中心とする体制が重要

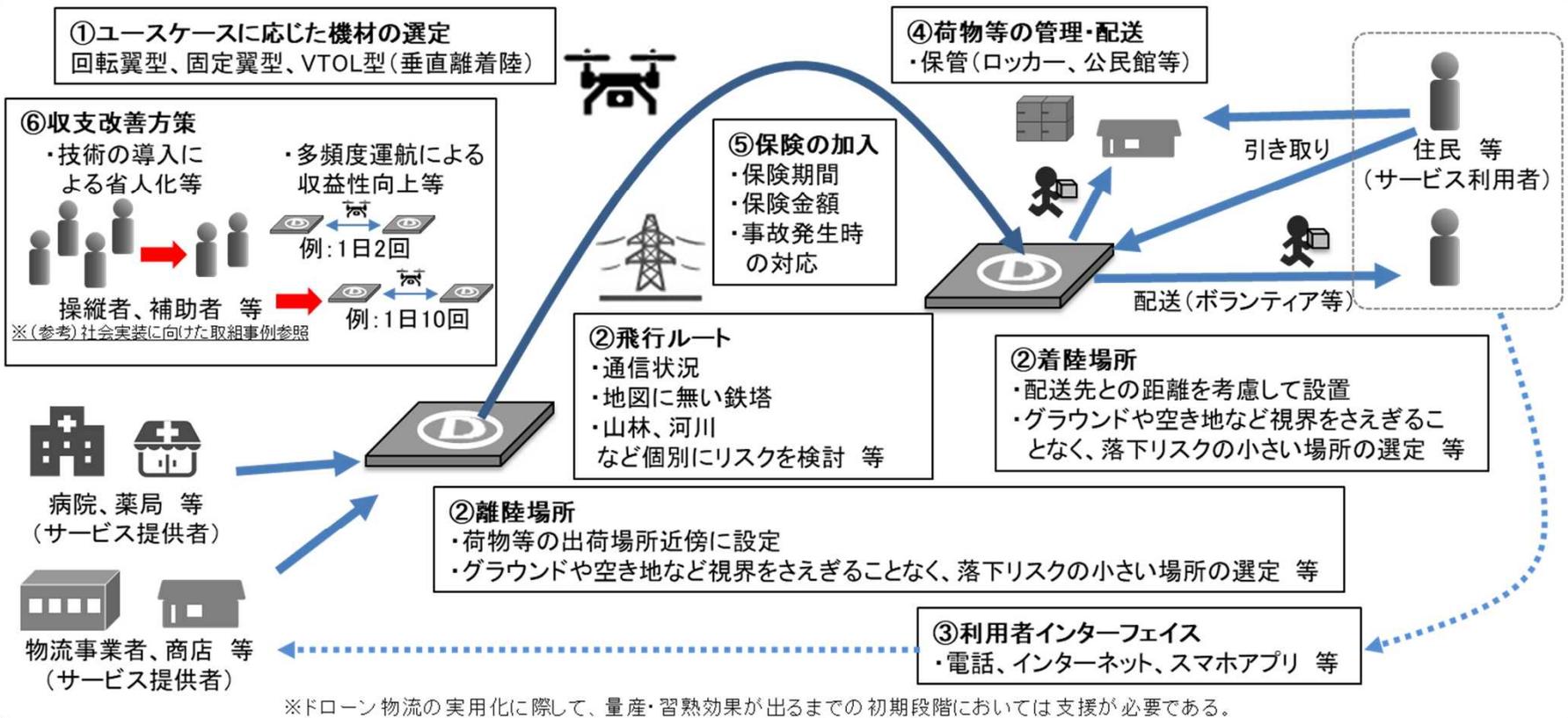
※(参考) 社会実装に向けた取組事例参照



## ドローンを活用した荷物等配送のガイドラインVer.3.0(概要)

### 第3章 サービス内容、採算性確保

○ 検討・実施体制の検討後、ドローン物流サービスの提供に関する「①ユースケースに応じた機材の選定」、「②離着陸場所、飛行ルート及び運航頻度」、「③利用者インターフェース」、「④荷物等の管理・配送」、「⑤保険への加入」及び「⑥収支改善方策」の検討を実施。



### 第4章 安全の確保

○ドローン物流サービスの提供にあたって、「飛行マニュアルの整備」、「落下リスクの小さい場所の選定」、「航空機や他の無人航空機との相互間の安全確保」、「第三者の立入管理」、「安全対策、事故時の対処方針」等、飛行の安全に万全を期すことが重要。

## ドローンを活用した荷物等配送のガイドラインVer.3.0(事例集掲載事例一覧)

### 過疎地・離島物流

- ⑥中山間地域におけるラストワンマイル配送試行の事例
- ⑨日用品・食料品運搬の事例
- ⑩ドローンを含む新スマート物流の事例
- ⑪伊那市ドローン物流の社会実装の事例
- ⑬過疎地域の定期配送代替(物流網の維持)の事例
- ⑮山間部過疎地域における物資運搬の事例
- ⑯「空のまちづくり」で始める社会変革の事例
- ⑰熊本県南小国町(物流網の維持)の事例
- ⑱大分県日田市(救援物資搬送)の事例
- ㉓大分県杵築市(体験型ドローン物流サービス)の事例

### 医薬品物流

- ①山間地域におけるスマートモビリティによる生活交通・物流融合事業の事例(物流網の維持・緊急物資等の配送)
- ⑫静岡県浜松市(物流網の維持・医薬品)の事例
- ⑭物流網の維持(無人ドローンによる離島定期航路)の事例
- ⑰大分県佐伯市(遠隔診療・医薬品配送)の事例
- ⑲大分県津久見市(物流網の維持)の事例
- ㉒大分県竹田市(医薬品配送)の事例

### 農作物物流

- ⑳大分県佐伯市(農作物集荷)の事例

### 都市部・郊外

- ④都内におけるフードデリバリーの実証事例
- ⑤東京都日の出町における郊外エリアでのドローン配送の事例
- ⑧ドローンによる商品デリバリーサービスの事例

### 医薬品物流

- ②VTOLカイトプレーンによる東京湾縦断飛行と展望
- ③都市部における河川上空を利用した医薬品輸送の事例

### 農作物物流

- ⑦みかん農家の収穫・物流システムの構築事例

## ドローンを活用した荷物等配送のガイドラインVer.3.0(事例集)

### ○ドローンを含む新スマート物流事例

#### (株)エアロネクスト・山梨県小菅村

村内にはコンビニも無く小型商店が1店舗あるのみで、スーパーまで買い物に行くためには、車で片道約40分かけて隣町まで行かなければならないため買い物難民が増加している。地域コミュニティの維持に課題を抱えている。

このため、村内に物流倉庫(ドローンデポ®)を設置し、食料品や日用品など、約300種類のアイテムを、お客様が指定したドローン発着地点(ドローンスタンド®)へ最短で、注文してから最短で30分でお届けするオンデマンド配送サービスを導入。併せて、陸送で近隣地域にある地元スーパーへの買物代行を導入し、正午までの注文を当日中に自宅へ配達するサービスを提供している。ドローン配送実績: 240回

#### 【サービス概要図】



ドローンは、ラストマイル配送の一つの手段という位置付け  
地方における効率的な地域物流を構築



旧商店を改修した物流倉庫・ダークストア



住民の受取り地点、今後は多機能化を目指す

### ○伊那市ドローン物流の社会実装の事例

#### KDDI(株)・長野県伊那市

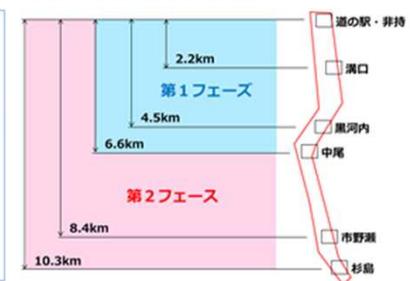
長野県伊那市長谷地域は小売店舗がなく、高齢者が免許返納や独居等により、買い物が困難であることが社会福祉協議会調査により課題となっていた。伊那市では道の駅を拠点として、狭い谷地形と標高差を解決する技術として、ドローンによる物流を2018年から開発実証し、2020年に国内初の事業化に至った。

平日午前11時までに注文した食料品や日用品をお客様宅近隣の公民館に自動運搬。お客様が移動を伴うことなく、当日のお届けがなされ、車でのルートよりショートカットが図れることで、配送に要する時間の短縮や少量配送に伴う車や運転手稼働の効率化も実現。

#### 【サービス概要図】



#### 【サービス提供地域】



2020年8月より伊那市買物支援サービス「ゆうあいマーケット」として開始以降、1年半以上にわたり国内最長の目視外ドローンによる物流サービス実績を継続中。